ÖMKi
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND

Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban

szerkesztette: Dr. Török Péter

ÖMKi 2013

Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban

szerkesztette: Dr. Török Péter

ÖMKi
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau

PARTNER OF FIBL SWITZERLAND

Kiadó:
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Közhasznú Nonprofit Kft. (ÖMKi)
Cégjegyzékszám: 01-09-963553,
vezetve a Fővárosi Bíróság mint Cégbíróságnál.
Bejegyzett székhely: 1174 Budapest, Melczer utca 47.
Iroda és levelezési cím:
1033 Budapest, Miklós tér 1. (Selyemgombolyító)
Tel./fax: +361 244 8358, +361 244 8357
E-mail: info@biokutatas.hu
Honlap: www.biokutatas.hu

Szerkesztő:
Dr. Török Péter

Szerzők:
Dr. Deák Balázs
Donkó Ádám
Dr. Drexler Dóra
Dr. Illyés Eszter†
Kapocsi István
Kelemen András
Miglécz Tamás
Szentes Szilárd
Dr. Török Péter
Dr. Valkó Orsolya

Lektorálta:
Dr. Drexler Dóra
Dr. Tasi Julianna
Prof. Dr. Tóthmérész Béla
Dr. Valkó Orsolya

Technikai/Grafikai szerkesztés
Dr. László Zoltán

Nyomdai kivitelezés:
Papírfeldolgozó Szövetkezet, Fót

A könyv megírása és megjelenése
az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
támogatásával készült.

ÖMKi 2013

Az e kiadványban foglaltakat a szerzők legjobb tudásuk szerint írták le, és a kiadóval együtt a lehető legnagyobb gondossággal ellenőrizték. Ennek ellenére a hibák lehetőségét nem tudjuk teljesen kizárni. A szerzők és a kiadó ezért nem vállalnak felelősséget a kiadványban közöltekért, és az esetlegesen előforduló pontatlanságok miatt.

E kiadvány minden része szerzői jogokkal védett. Bármilyen felhasználás a kiadó engedélyével lehetséges.
Ez különösen vonatkozik a sokszorosításra, fordításra, mikrofilm készítésére és az elektronikus rendszerekben való tárolásra és feldolgozásra.

Szerkesztői ajánlás

IN MEMORIAM
Dr. Illyés Eszter (1979-2012)

Dr. Illyés Eszterrel a szőlősorköz takarónövényzet vizsgálata kapcsán kezdtünk együtt dolgozni. A közös munka során egy nagyon lelkes, elhivatott kutatót ismerhettem meg személyében. Ő volt, aki összefogta az egész projektet, napi kapcsolatban volt a résztvevő kutatókkal és szőlősgazdákkal. Óriási energiával és elszántsággal vetette bele magát a terepi mintavételbe, az adatok elemzésébe, a szakirodalom olvasásába és a cikkírásba. Egy-egy fárasztó terepnap után az estéket tervezgetéssel és szakmai megbeszéléssel töltöttük, emellett barátság is kialakult közöttünk.

Illyés Eszter 1979. június 14-én született Budapesten. Az Eötvös Lóránd Tudományegyetemen szerzett biológus és angol szakfordító szakos diplomát. Hatalmas lelkesedéssel és elhivatottsággal végezte munkáját, szakmaszeretete egész lényét áthatotta. Részt vett a Magyarország növényzeti örökségét felmérő MÉTA program előkészítésében és a megvalósításában is az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet munkatársaként. Szakmai munkássága elismeréseként megkapta az MTA Ökológiai Bizottság Zólyomi Bálint emlékdíját 2009-ben. Doktori dolgozatát „A magyarországi félszáraz gyepek fajösszetételének és minőségi jellemzőinek vizsgálata" címmel védte meg 2010-ben. Tudományos eredményeit számos hazai és nemzetközi publikáció, konferencia előadás és poszter őrzi.

Hivatása iránti elkötelezettsége és energiája két gyermek mellett sem csökkent. Az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet munkatársaként célul tűzte ki, hogy széleskörű ökológiai ismereteit a fenntartható mezőgazdasági gyakorlat szolgálatába állítja. 2012 februárjától az őshonos fajokból álló ökológiai gyepgazdálkodás és sorköz-növényesítés projekt tudományos vezetője lett.

Végtelen munkabírással, nagy kreativitással és lelkesedéssel vetette bele magát az ökológiai szőlőművelés kutatásába és az eredmények gyakorlati hasznosításába. Tokajban és a Szekszárdi Borvidéken elindított kísérletei révén rövid idő alatt széles körű ismertségre és elismertségre tett szert. 2012. október 18-án is terepi munkára indult, hogy felmérje a vetett szőlősorközök növényzetének

őszi állapotát, de az M3-as autópályán ismeretlen okból lesodródott az útról és halálos balesetet szenvedett.

Munkatársai így emlékeznek rá: „*Eszter megingathatatlan hite hatalmas energiával és lelkesedéssel, erős igazságérzettel párosult. Úgy tartott tükröt az emberek elé, hogy sosem a harag vagy a személyes érdek vezérelte. Cselekedeteinek mozgatórugója mindig az igazabbra, a szebbre, a jobbra való törekvés volt. Mindebben ő maga járt elől: tudományos munkájára, kreativitására, soha nem szűnő lelkesedésére és energiájára, együttműködő segítségére mindig számíthattunk. Tanácsért, tapasztalatért vagy akár csak egy jó szóért, bárki fordulhatott hozzá.*" A jelen kiadvány is az ő kezdeményezésre indult el, ő állította össze a tematikáját, toborozta a szerzőgárdát és mivel szívügye volt, a szerkesztői munkát is ő vállalta volna. Erre azonban hirtelen és tragikus halála miatt nem kerülhetett sor.

Eszter, ezt a kötetet Neked ajánljuk! Bízunk benne, hogy kedved lelnéd az elkészült műben. Köszönjük, hogy velünk voltál! Köszönjük a példát, a hitet és a szereteted! Hiányzol.

A kötet szerzőgárdája és az ÖMKi
munkatársai nevében

Dr. Török Péter
szerkesztő

1. fejezet

A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában

Török Péter, Miglécz Tamás, Valkó Orsolya

Az agrártájba ágyazott gyepek fontos szerepet játszanak a faj- és tájszintű sokféleség megőrzésében és fenntartásában (1. kép). A gyepek fajgazdagsága kiemelt természetvédelmi jelentőséggel bír (Pullin et al. 2009). Számos Európában ritka vagy védett növény- és állatfaj kötődik a gyepekhez. Ilyen fajok például az Élőhely Direktíva mellékleteiben szereplő túzok (*Otis tarda*), az ürge (*Spermophilus citellus*) vagy a kékvércse (*Falco vespertinus*). Magyarországon számos, a Natura 2000 Élőhely Direktívában feltüntetett gyepközösség megtalálható (úgymint a homoki gyepek, löszgyepek, illetve pannon szikesek), melyek gyakran veszélyeztetettek. Létüket egyrészt a művelési-ág váltás (gyepek beépítése, beszántása, vagy az erdősítés), másrészt az ezzel gyakran összefüggő intenzív mezőgazdasági technikák veszélyeztetik (Deák & Kapocsi 2010). Nyugat-Európában a természetközeli gyepek területe és ezzel párhuzamosan számos gyepekhez kötődő növény- és állatfaj állományai jelentősen csökkentek. A magasabb biomassza produkció elérése érdekében végzett magas műtrágya és növényvédő szer használat, a többnyire kommersz, fajszegény magkeverékekkel vagy energianövényekkel történő gazdasági célú felülvetés, illetve az intenzívebbé váló légköri nitrogén kiülepedés a gyepek fajgazdagságát csökkentették (Bakker & Berendse 1999).

A Nyugat-Európában elterjedten alkalmazott intenzív mezőgazdasági technikák átvétele a gyepek fajgazdagságára nézve jövőbeli potenciális veszélyt jelenthet a kelet-közép-európai EU tagállamokban is. Az egyre intenzívebb városiasodás (urbanizáció), illetve az utak és más vonalas létesítmények számának jelentős mértékű emelkedése, a gyepek fragmentálódásához vezetett (Pullin et al. 2009). A korábban jellemzően összefüggő gyepeknek számos térségben mindössze apró töredékei maradtak meg. Az élőhely-fragmentálódás járulékos hatásaként a megmaradt kis területű gyepek fajgazdagsága is csökkent. Ezzel párhuzamosan növekedett a gyepekhez kötődő fajok eltűnésének esélye (Eriksson et al. 2002). Közép- és Kelet-Európában a rendszerváltást megelőzően intenzív növényvédő szer és műtrágya használattal fokozták a kollektivizált szántóföldi termelés hatékonyságát. A rendszerváltást követő társadalmi és gazdasági

1. kép. Árvalányhajas lejtősztyepprét (Kelemen A. felvétele)

változások, a termelő szövetkezetek megszűnése, a helyi forráshiány és a nyugati mezőgazdasági termények olcsó importja miatt nagy kiterjedésű szántó- és gyepterületek korábbi művelését hagyták fel. Ezzel együtt az állatállomány 1989 óta napjainkra összességében mintegy 50-70%-kal csökkent, ami tovább fokozta a korábbi kaszálórétek és legelők felhagyásának mértékét (Isselstein et al. 2005). Hazánkban 1989-2007 között a gyepek területe mintegy 14%-kal csökkent, melynek egyik fő oka a korábbi művelés felhagyását követő cserjésedés és beerdősülés.

Napjainkban igen fontos feladattá vált a fenntartható tájhasználat illetve mezőgazdasági művelési rendszerek kidolgozása. A fenntartható agrártájakban jelentős arányban kell jelen lenniük természetes vagy természetközeli élőhelyeknek, hiszen ezek számos védelmi és stabilitási funkció kialakításában és ellátásában játszanak fontos szerepet. A gyepek kitüntetett szerepe a táji léptékű biodiverzitás fenntartásában illetve a természetvédelmi célkitűzések elérésében kétségtelen, azonban ezen túlmenően központi szerepet játszanak az agrártájakban igen fontos ökoszisztéma szolgáltatások fenntartásában is. Ezeket a szolgáltatásokat Ángyán et al. (1999) és Horváth et al. (2009) nyomán az alábbiakban foglalhatjuk össze.

Mezőgazdasági és talajvédelemi szolgáltatások. A termés mennyiségének és minőségének növelése a (1) talajvédelmi funkciókon keresztül (erózió- és defláció-védelem elősegítése a szántóföldek és gyepterületek alkotta mozaikos tájszerkezet kialakítása révén), (2) kedvezőbb mikroklíma és csapadék-megtartás révén, illetve a (3) biológiai védekezésben fontos ragadozó és megporzó szervezetek állományainak fenntartásával (Tscharntke et al. 2007, Klein et al. 2007).

Vízvédelmi és levegővédelmi feladatok. (1) Az intenzív mezőgazdasági művelésben használt műtrágyák és növényvédő szerek okozta hatások pufferelése, illetve ezen szerek felvétele révén a felszín alatti vízbázisok védelme. (2) A mechanikai talajművelés által létrejövő szállópor mennyiségének csökkentése, levegőszűrés, (2) szénmegkötés a szervesanyag és avarképzés révén, illetve (3) az allergén pollenterhelés csökkentése.

Tértagolás, térstruktúra kialakítása. Az agrárterületekbe mozaikosan beágyazott gyepek elősegítik (1) az agrártájak rendszerszintű tagolását, illetve hatékonyan csökkenthetik (2) az inváziós fajok és a nemkívánatos gyomok terjedésének mértékét.

Tájképi, esztétikai funkció. A hagyományos tájkép kialakításában és fenntartásában igen fontos szerepet töltenek be a gyepek. Egyes régiók tájképe szinte elképzelhetetlen gyepek jelenléte nélkül; tipikusan ilyenek a hegylábi és alföldi területek.

A természetvédelmi és élőhely-védelmi célok és a fenntartható mezőgazdaság célkitűzéseinek harmonizálása hangsúlyossá vált az elmúlt évtizedekben Európa szerte. Ez a gondolat hívta életre az Európai Unióban a környezet- és természetbarát módon megvalósuló mezőgazdasági művelés támogatására az agrár-környezetvédelmi programokat (AES – Agri-Environmental Schemes) ami nálunk az agrár-környezetgazdálkodási programok (AKG) formájában valósul meg. Ezek a programok arra ösztönzik a gazdálkodókat, hogy módosítsák többlettámogatás fejében az alapvetően konvencionális alapokon nyugvó gazdálkodásukat annak érdekében, hogy növekedjen az agrártájak természetessége és biodiverzitása. A programok célja az agrártájak ökoszisztéma szolgáltatásainak biztosítása révén a természeti környezet védelme, az emberi jólét megőrzése és a mezőgazdasági termelés fenntarthatóvá alakítása (Tallis et al. 2008).

Az utóbbi években egyre nagyobb az igény hazánkban és Európában is a szántóföldi művelés alól kivett területek alternatív, fenntartható hasznosítására. A Közös Agrárpolitika (KAP) új, 2014-től kezdődő időszakában a mezőgazdaság „zöldítésére" külön intézkedéseket fogalmaznak meg. A fenntartható agrártájban megfelelő kiterjedésben és elrendeződésben, tájtípusok szerint meghatározott arányban kell, hogy jelen legyenek a nem művelt és nem beépített felületekből, védőterületekből, gyepekből és más természeti területekből álló hálózatos rendszerek. Az új KAP tervezet szerint a mezőgazdasági támogatás egyik komponense (zöld komponens, 30 %) kizárólag akkor lesz lehívható, ha a pályázó gazda vállalja, hogy a korábbi művelt területének megfelelő mértékű részét úgynevezett ökológiai célterületté alakítja át, amelynek egyik formája lehet az állandó gyepterületek létrehozása. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy minősített ökológiai gazdálkodók számára a zöld komponens külön feltételektől mentesen lehívható lesz.

A gyepesítéssel szemben támasztott legfontosabb elvárás egy főképp füvek dominálta évelő gyep létrejötte, amely visszaszorítja a nemkívánatos gyomfajokat. Ökológiai célú gyeptelepítés esetén rendkívül fontos a megfelelő szaporítóanyagok, a megfelelő fűfajok kiválasztása és a természetkímélő technológia alkalmazása. A telepítendő fajokat a terület ökológiai jellemzőinek (talajtípus, vízgazdálkodás, hőmérséklet és csapadék viszonyok), megfelelően és a későbbi hasznosítás szempontjait figyelembe véve kell kiválasztani. A telepítés időpontját és technológiáját össze kell hangolni a termőhelyi adottságokkal és a későbbi hasznosítással. Az újonnan megjelent szaporítóanyag rendelet (86/2012. (VIII. 15.) VM rendelet) már hazánkban is lehetővé teszi a természetes gyepekből fogott magkeverékek forgalomba hozatalát és alkalmazását a gyeptelepítés során. Ennek kivitelezéséhez azonban szükség van a gyakorlati ismeretek és tapasztalatok összefoglalására. A gazdálkodók, illetve a gyakorlati természetvédelmi szakemberek számára hozzáférhetővé kell tenni a természetvédelmi gyeptelepítéssel kapcsolatos ismeretanyagot. Jelenleg hazánkban nem érhető el széleskörűen olyan tudományos igényességgel kidolgozott, de a mindennapi gazdálkodásban alkalmazható szakanyag, amely felhívja a gazdák figyelmét az ökológiai szempontú gyeptelepítés legfontosabb szempontjaira, a gyeptelepítéshez használt magkeverékkel kapcsolatos kívánalmakra, a telepítés gyakorlati kivitelezésére, várható gép- és költségigényére. Kiadványunkban az ökológiai szempontú gyepesítések és a természetes gyepek fajaiból álló magkeverékek alkalmazási lehetőségeit, korlátait és eddigi tapasztalatait foglaljuk össze.

Irodalom

Ángyán J., Podmaniczky L., Fésűs I., Tar F. (1999): *Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program a környezetkímélő, a természet és a táj megőrzését szolgáló mezőgazdasági termelési módszerek támogatására*. I. kötet. Alapok. Kézirat, Budapest.

Bakker J. P., Berendse F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* **14**: 63–68.

Deák B., Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

Eriksson O., Cousins S. A. O., Bruun H. H. (2002): Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. *Journal of Vegetation Science* **13**: 743–748.

Horváth A., Szemán L., Bartha S., Virágh K., Bölöni J., Fülöp Gy., Rév Sz. (2009): A természetbarát visszagyepesítés technológiai lehetőségei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 19–27.

Isselstein J., Jeangros B., Pavlů V. (2005): Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe- A review. *Agronomy Research* **3**: 139–151.

Klein A.-M., Vaissière B. E., Cane J. H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S. A., Kremen C., Tscharntke T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B* **274**: 303–313.

Pullin A. S., Báldi A., Can O. E., Dieterich M., Kati V., Livoreil B., Lövei G., Mihók B., Nevin O., Selva N., Sousa-Pinto I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.

Tallis H., Kareiva P., Marvier M., Chang A. (2008): An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **105**: 9457–9464.

Tscharntke T., Bommarco R., Clough Y., Crist T. O., Kleijn D., Rand T. A., Tylianakis J. M., Nouhuys S., Vidal S. (2007): Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale. *Biological Control* **43**: 294–309.

2. fejezet

Az ökológiai gyepgazdálkodás alapelvei – Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása

Valkó Orsolya, Deák Balázs, Török Péter

A fenntartható, ökológiai szemléletű gyepgazdálkodás és a gyepek által nyújtott ökoszisztéma-szolgáltatások biztosítása napjaink kulcsfontosságú agrárökológiai és természetvédelmi kihívásai (Penksza et al. 2010). Ezen kihívások kezeléséhez kiemelt fontosságú az agrártájak faj- és tájszintű sokféleségének megőrzése illetve az ökológiai szemlélet beépítése a gazdálkodásba (Kovács-Hostyánszky et al. 2011ab; Illyés et al. 2013). Az ökológiai gazdálkodás a gazdasági célok elérését fenntarthatósági valamint az ökológiai és természetvédelmi szempontok beépítésével valósítja meg. Az ökológiai szemléletű gazdálkodás kiemelten foglalkozik a talajerő megőrzés (erózió- és defláció-védelem), a biológiai növényvédelem és gyomgyérítés (gyomok és inváziós fajok visszaszorítása) illetve a fenntartható gazdálkodáshoz szükséges ökoszisztéma szolgáltatások (beporzás, víztisztítás, talajerő megőrzés, talajképződés, tápanyagok körforgása) biztosításával illetve kivitelezésével (Batáry et al. 2011). Az agrár-ökoszisztémák biodiverzitásának és megfelelő működésének megőrzését, illetve további csökkenésének megállítását olyan fenntartható módszerekkel kívánja elérni, mint a gyepmag-keverékek vetése, őshonos fajokból álló takarónövényzet alkalmazása, vagy az ugaroltatás (Illyés et al. 2013).

Az ökológiai szemléletű gyeptelepítés alapelvei

Az ökológiai szempontú gyeptelepítésnél a cél alapvetően nem a gazdasági hozam maximalizálása, hanem egy olyan természetközeli gyepterület létrehozása, amely egyszerre szolgálja a természetvédelmi és a gazdálkodói érdekeket. Emiatt az ökológiai gyepgazdálkodás egyik legfőbb alapelve, hogy a gyeptelepítés és a gyepek hasznosítása során kerülni kell az intenzív gyepgazdálkodásban alkalmazott technikákat.

- Az ökológiai szemléletű gyeptelepítésnél kerülni kell a műtrágyák alkalmazását. Minősített ökológiai gazdálkodásban a műtrágyázás pedig nem megengedett. A műtrágyázás, de még a szerves trágya kijuttatása is hátráltathatja egy természetközeli gyep kialakulását. Bár a megnövekedett tápanyagtartalom miatt a vetett füvek jobban nőnek, de jelentősen megerősödhetnek, a gyomok és az érzékenyebb, természetes gyepekre jellemző kétszikűek betelepedése lehetetlenné válik.

• A gyomirtók alkalmazása a gyeptelepítés során természetvédelmi szempontból egyértelműen káros és általában gazdasági haszonnal sem jár. A gyeptelepítést követő első évben ugyanis jellemzően egyéves gyomok vannak jelen a vegetációban (például az ebszékfű – *Matricaria inodora* vagy a pásztortáska – *Capsella bursa-pastoris*), amelyek a vetett füvek borításnövekedésével a második, vagy harmadik évre gyomirtós kezelés nélkül is visszaszorulnak (Deák et al. 2011). A problémát inkább a későbbi években tömegessé váló évelő gyomok (például mezei aszat – *Cirsium arvense*) jelenthetik, amelyek ellen nem vegyszerezéssel, hanem a megfelelő kezelés kialakításával lehet védekezni. Gyomirtók alkalmazása a természetvédelmi szemléletű gyeptelepítések során csak az inváziós fajok elleni védekezés esetén lehet indokolt. Ebben az esetben a vegyszerezést körültekintően, kizárólag az invazívok foltjain lehet alkalmazni. Minősített ökológiai gazdálkodás esetén a gyomirtó szerek használata semmiképp nem engedélyezett.

• Az ökológiai gyeptelepítés során kerüljük az olyan egyébként bevett technikákat (gyep szellőztetése, altalajlazítás és minden felázott talajon végzett talajmunka), amelyek a talajfelszín vagy a gyep szerkezetének sérülésével járnak, mert ezek gyomosodáshoz, rosszabb esetben az invazív fajok betelepedéséhez valamint a gyep degradálódásához vezethetnek.

• Az ökológiai gyeptelepítéshez mindig az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajokat válasszunk. Lehetőség szerint helyi forrásból származó szaporítóanyagot alkalmazzunk, hiszen a megfelelő genetikai állományú (ökotípusú) szaporítóanyag alkalmazásával a helyi körülményekhez legjobban adaptálódott egyedekből álló gyepet hozhatunk létre, ezáltal sikeresebb lehet a magok csírázása és a fejlődő növények megtelepedése (Mijnbrugge et al. 2010).

• Az ökológiai gyeptelepítéseknél alapvető szempont, hogy a gyeptelepítést követően biztosítsuk a gyepek megfelelő és hosszú távon is fenntartható utókezelését. A telepített gyepek az első években a fejlődésük kezdeti szakaszában még nem stabilak, ezért nagy gondot kell fordítani a megfelelő kezelésükre. A gyeptelepítést követő első években évente legalább kétszeri kaszálást, illetve szükség esetén szárzúzást kell alkalmazni. A későbbi években, a már őshonos füvek által dominált telepített gyepeket a termőhelyi viszonyoknak és gyeptípusnak megfelelő módon kaszálással vagy extenzív legeltetéssel célszerű kezelni (Valkó et al. 2012).

A természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása

Az európai természetvédelem egyik legfontosabb feladata a gyepek fajgazdagságának fenntartása (Pullin et al. 2009). Ennek érdekében hozták létre azokat az agrár-környezetvédelmi támogatási konstrukciókat, amelyek a gyepek fajgazdagságának megőrzését és a gazdálkodók érdekeinek összehangolását célozzák meg (Penksza et al. 2008; Deák & Kapocsi 2010).

Magyarországon a természetvédelmi célú gazdálkodás elősegítésére létrehozott támogatások egy része az egész ország területén igénybe vehető úgynevezett horizontális támogatás, más része az ország természetvédelmi szempontból kiemelt térségeire koncentrál, ezek a zonális támogatások. Zonális támogatások például a Natura 2000 és az MTÉT (Magas Értékű Természetvédelmi Területek, korábban ÉTT) és a kedvezőtlen adottságú területeken igényelhető támogatás. A támogatásokat a természetközeli gyepek létrehozására és fenntartására is igénybe lehet venni, így a meglévő és telepített gyepek folyamatos fennmaradása is biztosított (Penksza et al. 2007).

A természet- illetve környezetvédelmi célú gyeptelepítések támogatása az agrár környezet-gazdálkodási támogatásokban (AKG) valamint az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból nyújtott nem termelő mezőgazdasági beruházásokban jelenik meg. Az AKG-ban a Szántóföldi gazdálkodás gyepgazdálkodássá alakításának célprogramjai közül a Természetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram valamint a Környezetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram támogatja a természet, illetve környezetvédelmi célú gyepesítés kivitelezését.

Az EMVA nem termelő mezőgazdasági beruházásokban a természetvédelmi- illetve környezetvédelmi célú gyeptelepítések mellett megjelennek olyan gyepes élőhelyek létrehozása vonatkozó jogcímek is, amelyek kimondottan az agrártájak faji sokféleségének növelését és a tájképi elemek megőrzését tűzték ki célul. Ilyenek például a füves mezsgyék telepítése, ültetvények sorközgyepesítése valamint a rovarteleltető bakhátak létrehozása. Ezek a beruházások előnyösek mind a természetvédelem, mind a gazdálkodók számára, mivel amellett, hogy elősegítik a faji sokszínűség fennmaradását, hozzájárulnak a talaj tápanyagtartalmának megőrzéséhez, segítik az érintett területek gyommentesen tartását és számos mezőgazdasági szempontból fontos megporzó faj állományának megőrzését, növelését.

Irodalom

Batáry P., Báldi A., Kleijn D., Tscharntke T. (2011): Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B.* **278**: 1894–1902.

Deák B., Kapocsi I. (2010) Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P., Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145**: 730–737.

Illyés E., Drexler D., Herpergel P., Török P., Valkó O., László Gy. (2013): A fajgazdag sorköztakaró növényzet alkalmazása ökológiai szőlőművelésben. *Őstermelő* **2012-2013 (december-január)**: 134–136.

Kovács-Hostyánszki A., Batáry P., Báldi A., Harnos A. (2011a): Interaction of local and landscape features in the conservation of Hungarian arable weed diversity. *Applied Vegetation Science* **14**: 40–48.

Kovács-Hostyánszki A., Kőrösi Á., Orci K. M., Batáry P., Báldi A. (2011b): Set-aside promotes insect and plant diversity in a Central European country. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **141**: 296–301.

Mijnsbrugge K. V., Bischoff A., Smith B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.

Penksza K., Szentes Sz., Loksa G., Dannhauser C., Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* **16**: 25–49.

Penksza K., Tasi J., Szentes Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **5**: 26–33.

Penksza K., Tasi J., Szentes Sz., Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **6**: 47–53.

Pullin A. S., Báldi A., Can O. E., Dieterich M., Kati V., Livoreil B., Lövei G., Mihók B., Nevin O., Selva N., Sousa-Pinto I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.

Valkó O., Török P., Matus G., Tóthmérész B.(2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* **207**:303–309.

3. fejezet

A gyeptelepítéshez hazánkban leggyakrabban felhasznált és az ökológiai gyepgazdálkodásban kívánatos fajok és jellemzésük

Kelemen András, Szentes Szilárd, Török Péter

Az ökológiai szempontú gyeptelepítés során kiemelt fontosságú, hogy az adott termőhelynek (talajtípus, vízgazdálkodás, klimatikus és domborzati viszonyok) legmegfelelőbb fajokat válasszuk ki. Ez azért kulcsfontosságú, mivel az ökológiai gyeptelepítésnél nagy hangsúlyt kell fektetni arra, hogy minél extenzívebb telepítést valósítsunk meg (lehetőség szerint ne kelljen öntözni, trágyázni, illetve más intenzív technikákkal kezelni). A fajok kiválasztásánál gyakran hasznosítási szempontok mellett – különösen az agrár-környezetvédelmi támogatások tükrében – természet- és biodiverzitás védelmi szempontokat is figyelembe kell venni (Barcsák 2004).

Ebben a fejezetben a gyepalkotó fajok gyepesítési szempontból fontos tulajdonságainak ismertetésén keresztül próbálunk a fajok kiválasztásában segítséget nyújtani. A fejezetben bemutatjuk a ökológiai szempontú gyepesítéshez felhasználható fűfajokat, savanyúfüveket, pillangósokat és említés szintjén foglalkozunk egyéb, különösen a természetvédelmi célú gyepesítés során fontos kétszikű kísérőfajokkal.

A pázsitfűfajok csoportosítása bokrosodásuk és hajtásnevelésük alapján

A természetközeli gyepterületek összetételét és tömegességi viszonyait alapvetően meghatározzák az egyszikűek, ezen belül is a különböző fűfélék (Poaceae). Így ezek telepítésére ökológiai szempontú gyeptelepítés során is nagy hangsúlyt kell fektetni. A fajok kiválasztásánál és a telepítés során (lásd a magkeverékek összeállítását, 5. fejezet) különös figyelmet kell fordítani a fajok takarmányozási értékére, bokrosodási és hajtásnevelési jellemzőikre illetve legeléstűrésükre (Tasi 2010).

Takarmányozási szempontból elsőrendű, másodrendű és harmadrendű pázsitfüveket különbözetünk meg. Különösen gazdasági célú gyepesítés során arra kell törekedni, hogy a legnagyobb termésmennyiséget adó, takarmányozásra kiválóan alkalmas elsőrendű pázsitfüvek legyenek meghatározóak a telepített gyepekben. Egyes hasznosítási céloknak és termőhelyeknek megfelelő lehet a másodrendű pázsitfüvek telepítése is (csenkeszes gyepek). Ezek az elsőrendű pázsitfüvekhez hasonló

takarmányértékűek, csak biomassza produkciójuk csekélyebb. A harmadrendű pázsitfüvek többnyire rövid életűek és csak szükség esetén fogyasztják az állatok őket, ezért gyeptelepítés során – például a természetvédelmi célú gyepekben – csak színező elemekként jöhetnek számításba.

Legeléshez illetve kaszáláshoz való alkalmazkodásuk és termetük alapján megkülönböztetünk aljfüveket és szálfüveket. A **szálfüvek** hajtásnevelésük során főleg szárakat és szárleveleket fejlesztenek, nagytermetűek, akár a másfél méteres magasságot is elérhetik. Elsősorban a kaszáláshoz alkalmazkodtak, a gyakori és rendszertelen legeltetést, rágást és taposást kevésbé viselik el, szakaszolva azonban eredményesen legeltethetők is. Az **aljfüvek** hajtásnevelésük során elsősorban tőleveleket fejlesztenek, kisebb (30-60 cm) termetűek. A legeltetést, rágást és taposást nagyon jól viselik, sőt igénylik.

A bokrosodási típusuk és hajtásnevelésük alapján a pázsitfüveket besorolhatjuk tömöttbokrú, lazabokrú valamint tarackos csoportokba. A **tömöttbokrú** pázsitfűfajok esetében a bokrosodási csomó a talaj felszínén található és a hajtások egymás mellett, szoros térállásban erednek. Ide tartoznak az apró csenkeszek (például sovány és barázdált csenkesz – *Festuca pseudovina* és *F. rupicola*), melyek takarmányértéke közepes, termőképessége kicsi, termeszthetősége nem jó. Főleg juhlegelőként hasznosíthatók. A **lazabokrú** pázsitfűfajok esetében a bokrosodási csomó a talaj felszíne alatt található, a hajtások tágabb térállásban állnak egymás mellett. Jellemzőjük a jó termeszthetőség. Magról könnyen telepíthetők. Élettartamuk – magpergetés nélkül – általában négy-hat év. Ezt követően felülvetéses újratelepítést igényelnek, vagy szerepüket a tarackos füvek veszik át a gyepben. A **tarackos** pázsitfűfajok föld alatt található tarackjaik segítségével gyors terjedésre képesek, gyakran nagyon lazán fejlődnek, de különösen a problémás gyomfajok esetében tömött pázsitképzés is megfigyelhető (siska nádtippan – *Calamagrostis epigeios*, vagy a közönséges tarackbúza – *Elymus repens*). Jellemző rájuk, hogy magról nehezen telepíthetők, a telepítés agrotechnikájával szemben igényesek, lassan csírázó és fejlődő növények. Teljes termésüket általában a telepítést követő harmadik évtől adják. Élettartamuk nyolc-tíz év, de megfelelő agrotechnikát és hasznosítást alkalmazva az indákról és tarackokról folyamatosan felújíthatóak.

Az alábbiakban bemutatjuk a teljesség igénye nélkül a gyeptelepítés során leggyakrabban alkalmazott fajokat. A fajok gyepesítésben betöltött szerepének, gyeptelepítési sajátságainak ismertetése során főként Barcsák et al. (1978), Barcsák (2004) és Tasi (2010) kiváló munkáira támaszkodtunk, különös hangsúlyt fektetve a gyepesítés során használható egyszikű és pillangós fajok ismertetésére.

Lazabokrú aljfüvek

Angol perje *(Lolium perenne)*

Rendszeres legeltetés esetén, mellyel a magszárba szökkenését megakadályozzuk, 4-5 évig is zárt, taposás álló gyepet alkotó laza bokrú aljfű (1. kép). A természetközeli gyepekben a legintenzívebben használt, többnyire degradált és erősen taposott helyeken található meg. Ennek következtében telepített gyepekben is igényli a hasznosítást, melynek hiányában hamar kiritkul. A természetes gyepben bokros és rövid tarackos változatai is előfordulnak. Telepítése az üde fekvésű gyepekben javasolt elsősorban. Rendszeres magprodukció jellemzi, ha magpergéssel fenn tudja magát tartani, állandó alkotófaja lehet a legelőknek. Az első évben – tavaszi telepítéskor – nem fejleszt szárat, de a második évtől kezdve magszárat hoz, és viszonylag kevés levelet hajt. Sarjú termése megfelelő nedvességviszonyok mellett jelentős lehet. Az erózióvédelemben nagyon fontos növény, mivel gyors fejlődésével rövid idő alatt nagy biomasszát ad, ami már a vetés első évében jól köti a talajt. Gyors csírázás és növekedés jellemzi. Takarmányozási értéke kiemelkedő. Jól társítható réti csenkesszel (*Festuca pratensis*), réti perjével (*Poa pratensis*), veres csenkesszel, tarackos tippannal (*Agrostis*

stolonifera) és fehérherével (*Trifolium repens*). A magkeverékbe a telepítés céljától függően 10-20%-ban alkalmazzuk.

Taréjos búzafű (*Agropyron cristatum)*

Dús és mélyre hatoló gyökérzete és jó szárazságtűrése miatt szárazfekvésű gyepeinken rendkívül értékes, akár 10-15 évig is kitartó faj. Különösen csernozjom talajokon igen zárt gyepet tud alkotni, a talaj iránt nem igényes. Elsősorban száraz fekvésű legelők telepítésére alkalmas. Természetes gyepek esetében főleg löszgyepeken jelentős, de löszös homoktalajokon is szórványosan előfordul. A legelést és a taposást kiválóan bírja. Legnagyobb értéke rendkívüli szárazságtűrése, ami termesztési és erózióvédelmi jelentőségét is adja. Rostos szára kései hasznosítás esetén azonban rosszul emészthető. Telepítését húsmarha- és juhlegelőkbe javasoljuk. Leggyakoribb társnövénye a keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*), a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) és a sárkerep lucerna (*Medicago falcata*).

Sziki és közönséges mézpázsit (*Puccinellia limosa és P. distans*)

Szikes talajokon legeltethető fűmennyiséget ad, telepítése olyan, többnyire erősen sós és változó vízállapotú helyeken javasolt, ahol más takarmányozási szempontból értékes pázsitfűféle nem telepíthető. Még a vakszikben is megél, bár itt többnyire alacsony növésű. Maga az egész növény drótszerű, kemény, de fiatal korban értékes takarmány, a juhok nagyon szívesen fogyasztják (Oertli & Rajkai 1988, Molnár 2012). Igen jól bírja a szárazságot, levelei viaszosak, szárazságban bepöndörödnek. A szikes talajokon a gyepek létesítése során más értékes növényt telepíteni bizonytalan, ellenben a sziki mézpázsitos gyeptelepítés vagy felülvetés eredményes lehet. Problémát okozhat a szaporítóanyag beszerzése, mivel az kereskedelmi forgalomban nem kapható, szaporítóanyag betakarítása sós szikeseken és időszakos szikes tómedrekben lehetséges (2. kép).

Lazabokrú szálfüvek

Réti csenkesz (*Festuca pratensis*)

Az egyik legértékesebb, természetes gyepekben különösen nedvesebb helyeken gyakran előforduló, magasra növő pázsitfűfajunk. A talaj tápanyag- és nedvességtartalmára rendkívül igényes. Üde fekvésű, tápanyagokban gazdag talajon kialakított kaszálókba és szakaszolt legelőkbe javasoljuk telepítését. Jó körülmények között hosszú ideig, rendszerint 6-8 éven keresztül is megél. A tartós elárasztást, a szárazságot és a beárnyékolást rosszul tűri. Takarmányozás szempontjából is kiváló, nagy mennyiségű és jó minőségű takarmányt jelent az állatok számára. Télállósága igen jó. Elnyomóképessége gyenge, melyet a telepítéskor szem előtt kell tartani. Legjelentősebb társnövényei a réti perje (*Poa pratensis*), az angolperje (*Lolium perenne*), a fehérhere (*Trifolium repens*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*). Nedvesebb helyeken tarackos tippannal (*Agrostis stolonifera*), réti komócsinnal (*Phleum pratense*), fehér herével (*Trifolium repens*) is jól társul. Megfelelő termőhelyi adottságok és technológia mellett az összes hazai legeltethető állatfaj számára telepített gyep kiváló eleme. Sarjúja megfelelő minőségű, dús levélzetű (3. kép).

Nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*)

Nyirkos réteken, vízpartokon gyakori, de száraz fekvésben, útszéleken is megtalálhatjuk. Víz közelében, párás levegőjű helyen árnyékot is jól tűrő növény. Nyirkos, kötött talajon, még a lápon is eredményesen termeszthető. Tiszta állományt rendszerint csak a víz közelében alkot, itt telepíthető tisztavetésben is. Száraz fekvésben kevésbé jó minőségű takarmányt ad, mivel gyorsan rostosodik, ami az emészthetőség csökkenésével jár. Mind az első növedék, mind a sarjúja hamar elvénül, elfásodik, ezért lehetőleg korán, legkésőbb a virágzás elején takarítsuk be. Telepítése elsősorban a húsmarha legelőkön ajánlott. Nagy előnye, hogy a legeltetési idény jelentősen kitolható vele, mivel télállósága kiváló. Akár -4°C-on is képes zöldtakarmányt adni,

1. kép Angol perje (Lolium perenne,)
2. kép Sziki mézpázsit (Puccinellia limosa)
3. kép Réti csenkesz (Festuca pratensis)
4. kép Csomós ebír (Dactylis glomerata)
5. kép Sudár rozsnok (Bromus erectus)
6. kép Keskenylevelű rétiperje (Poa angustifolia)
7. kép Árva rozsnok (Bromus inermis)
8. kép Csillagpázsit (Cynodon dactylon)

(1-7: Miglécz T. felvétele, 8: Török P. felvétele)

9. kép Réti ecsetpázsit (Alopecurus pratensis)
10. kép Zöld pántlikafű (Phalaris arundinacea)
11. kép Közönséges tarackbúza (Elymus repens)
12. kép Sovány csenkesz (Festuca pseudovina)
13. kép Deres fényperje (Koeleria glauca)
14. kép Ezüstperje (Corynephorus canescens)
15. kép Rezgőfű (Briza media)

(9, 14: Kelemen A. felvétele,
10: Deák B. felvétele,
11, 13: Miglécz T. felvétele,
12, 15: Török P. felvétele)

így néha decemberig is legeltethető, emellett már kora tavasszal sarjadásnak indul, a többi növénynél lényegesen korábban. Erőteljes gyökérzetével a talajt jól átszövi, így nedvesebb talajállapot mellett is legeltethető, mert az állatok nem tudják a területet olyan könnyen felvágni. Ezen tulajdonságának köszönhetően az erózióvédelemben is jelentős szerepet szánhatunk neki. Erőteljes fejlődésével a többi növényt elnyomja, ezért gyors kezdeti fejlődésű, jó elnyomóképességű fajokkal kell társítani. Társnövényei lehetnek a telepítés során a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), az angolperje (*Lolium perenne*) és a csomós ebír (*Dactylis glomerata*).

Réti komócsin (*Phleum pratense*)

Kaszálókban, nedves és vizenyős fekvésű természetes rétekben gyakran előfordul, de a szárazságot is tűri, savanyú talajokon azonban nem terem. Fő termését a második és a harmadik évben éri el. Elsősorban rétre, illetve kaszálóra javasoljuk telepítését. A nagy megterhelést, taposást nehezen tűri. Szénája elsősorban lovaknak való. Társnövényei lehetnek a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), az angolperje (*Lolium perenne*), a tarackos tippan (*Agrostis stolonifera*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a fehér- és a korcshere (*Trifolium repens*, *T. hybridum*).

Csomós ebír (*Dactylis glomerata*)

Tavasszal korán kihajtó, bőven termő, laza bokrú szálfű. Árnyéktűrő képessége jó. Az első növedékben hamar fölé nőhet a többi növénynek, gátolva azok fejlődését. A szárazságot jól tűri, gyakran megtalálhatjuk szárazgyepeinkben, főleg legelőkön. Aszályos területen is hosszú ideig megmarad a telepítés után. Csírázásához azonban sok nedvességet kíván. Kezdeti fejlődése gyors, és tavasszal is korán sarjad, de a kora tavaszi fagyokra érzékeny. Fiatal korában az állatok szívesen legelik (szarvasmarha, juh), de gyorsan fásodik. Elnyomókészsége nagy, ezért telepítéskor az angol perjéhez hasonlóan, a nagyobb elnyomóképességű fajokkal társítsuk. Legelő és kaszáló típusú keverékekbe egyaránt alkalmas, a fiatal növényt valamennyi állatfaj kedveli, rostos szénáját elsősorban lovak takarmányozásához javasoljuk. Rendkívül jó sarjadása miatt a sarjú mennyisége megközelítheti az anyaszénáét. Erózió elleni védelemre sűrűn vetett, jól záródó gyepje kiválóan alkalmas (4. kép).

Franciaperje (*Arrhenatherum elatius*)

Az egyik legmagasabbra növő évelő szálfüvünk. Gyakran előfordul mind a síkvidéki kaszálókon, mind a lejtős területű gyepeken. Üde réteken és kaszálókon társulásalkotó, de szárazságtűrése miatt szárazabb gyepekben és mezsgyékben is megtalálható. A mély termőrétegű, humuszos, többnyire meszes talajokat kedveli. Hegyi kaszálókon állományalkotó is lehet, de ott sem alkalmas évi 2-3 kaszálásnál többre. A rágást és a taposást kevéssé tűri, a kaszálásnak viszont nagyon jól ellenáll. Nagy tömegű, de közepes minőségű takarmányt ad. Hatalamas gyökérzetet fejleszt, így a talajt jól megköti, azonban zsombékosodásra hajlamos és ilyenkor erősen kiritkulhat. A fűfélék közül jó társnövényei a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), az aranyzab (*Trisetum flavescens*), az angolperje (*Lolium perenne*) és a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*). Tiszta fajú telepítése csak kivételes esetekben javasolt. Térdes szálkás magja miatt gépi vetése szinte lehetetlen, mivel a szálka eltávolításával sérül a csíra is. Magja vetőmagforgalomban nem kapható.

Sudár rozsnok (*Bromus erectus*)

Magyarországon a termesztésből lassan kiszorul, főként száraz, meszes gyepekben, hegyvidéken fordul elő (5. kép). Szárazság- és fagytűrő képessége nagyon jó, sok levelet és kevés magszárat fejleszt. A tartós nedvességet és az árnyékolást nehezen viseli. Tápanyagban szegény, meszes, homokos és köves talajokon is megél, akár 10-15 évig megmarad a gyepben. A legnagyobb termést a harmadik évtől adja. Szénáját igen korán kell kaszálni, mert hamar rostosodik. Viszonylag

rossz minősége és a levelek erős szőrözöttsége miatt csak szükségtakarmányként jön számításba. Társnövényei lehetnek a veres csenkesz (*Festuca rubra*), a barázdált- és sovány csenkesz (*F. rupicola, F. pseudovina*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), a baltacím (*Onobrychis viciifolia*) és a sárkereplucerna (*Medicago falcata*). Száraz adottságok mellett húsmarha és juhlegelőkben alkalmas használatra. Magja kereskedelmi forgalomban nem kapható.

Tarackos aljfüvek

Réti perje, keskenylevelű réti perje és kéklő perje (*Poa pratensis*, *P. angustifolia* és *P. humilis*)

Közép-Európában a legelterjedtebb tarackos aljfű csoport. Tápanyaggal jól ellátott talajú gyepekben a legeltetés hiányában a szálfüvek miatt kiszorulhatnak a gyepből. A réti perje igényesebb a nedvességre és a tápanyagra. A keskenylevelű perje elsősorban szárazabb termőhelyeken telepszik meg, míg a kéklő perje rendkívül széles ökológiai tűrőképességgel rendelkezik, akár erősen taposott útszéleken és az itatók, karámok környékén is képes felszaporodni. Jó társnövényeik száraz fekvésben a veres csenkesz (*Festuca rubra*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), az árva- és a sudár rozsnok (*Bromus inermis*, *B. erectus*), a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), a barázdált és az sovány csenkesz (*Festuca rupicola*, *F. pseudovina*), míg a pillangósok közül a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) és a sárkerep lucerna (*Medicago falcata*). Üde fekvésű gyepekben angolperjével (*Lolium perenne*), réti csenkesszel (*Festuca pratensis*), csomós ebírrel (*Dactylis glomerata*), fehér herével (*Trifolium repens*) társíthatjuk. A perjefajokat főleg legelőkre javasoljuk, kaszálókon esetleg mátrixfajként alkalmazzuk őket. A fagy iránt nem érzékenyek, a szárazságot és a nedvességet is jól tolerálják. Rosszul teremnek nehéz, vizenyős talajokon. Magról nehezen telepíthetőek, a magágy minőségére és mélységére érzékenyek. A telepítés után teljes termésüket a harmadik évtől kezdve adják. Nagyon jól bírják a legeltetést, szénájuk és sarjújuk is kiváló minőségű. Kereskedelmi forgalomban magjai rendszerint kaphatóak, csak ügyelni kell arra, hogy a vásárolt vetőmag hazai származású legyen (6. kép).

Veres csenkesz (*Festuca rubra*)

Széles körben alkalmazott fűfaj, a legtöbb kereskedelmi forgalomban kapható magkeverékben megtalálható. Két változata ismert, a tarackos (*Festuca rubra* var. *rubra*) és a csomós, bokros hajtásnevelésű (*Festuca rubra* var. *commutata*). Az utóbbit inkább sportgyep célokra alkalmazzák. A tarackos változat a legeltetést, a rágást, taposást jobban bírja, üde és száraz fekvésben alkalmazható, dombvidéki gyepekben az északi oldalakon található hosszú életű fűfaj. Szárazságtűrése jó. Magról nehezen telepíthető, nagy önfelújító képességgel rendelkező gyepalkotó. Jellegzetessége, hogy a tarack csomóin jól bokrosodik, sűrűn gyepes állományt képez. Különösen száraz fekvésű, hegy és dombvidéki területek gyepesítésére ajánlható töltőfűnek. Nagy előnye, hogy igen jól tűri az árnyékot, így például fáslegelőkön is eredményesen használható. Takarmányértéke és termőképessége közepes. Gyepjét az állatok fiatal korban szívesen legelik, és szénává szárítva is jó minőségű szálastakarmányt ad. Jól tűri az árnyékot, ezért a szálfüvek mellett is képes sűrű gyepet kialakítani. Tápanyag ellátottságra érzékeny. Leggyakoribb társnövénye a keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*), az angol perje (*Lolium perenne*), a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), az árva rozsnok (*Bromus inermis*) és a szarvaskerep (*Lotus corniculatus*).

Fehér tippan (*Agrostis stolonifera*)

A nedves fekvésű gyepek tarackos aljfüve. Hozama általában kevés-közepes, minősége viszont jó. A nyirkos, tőzeges talajon kialakult nedves élőhelyeket kedveli, ahol a talaj tavasszal lassan melegszik, későn indul sarjadásnak. Jól tűri a középerős árnyékot és az elárasztást is. A dús, leveles, jól emészthető, zárt gyepét az állatok kedvelik. A vetés évében csak bokrosodik, magszárat nem fejleszt. Sarjúja megfelelő termőhelyi adottságok mellett igen jó.

Mivel kistermetű, a rágást és a taposást is igen jól bírja, elsősorban legelőkre való. Társnövényei a hasonló termőhelyeken előforduló fajok lehetnek. Ilyenek a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), a réti csenkesz (*Festuca pratensis*), a réti perje (*Poa pratensis*), a fehér here és a korcs here (*Trifolium repens*, *T. hybridum*).

Csillagpázsit (*Cynodon dactylon*)

Tarackos aljfű, főként homoktalajokon, száraz , taposott legelőkön jelenik meg (8. kép). Rövid a vegetációs ideje. Későn hajt ki. Kis termete miatt csak az alacsonyan legelő fajok tudják eredményesen hasznosítani (ló, juh). Szaporító anyaga kereskedelmi forgalomban nem szerezhető be. Vegetatívan, a tarackok feldarabolásával szaporítják.

Tarackos szálfüvek

Árva rozsnok (*Bromus inermis*)

Jelentőségét itthon jó szárazságtűrése, nagy termésmennyisége és az állatok általi kedveltsége adja. Telepíthetősége közepes. Önfelújító képessége tarackjairól kiváló. Gyökerei 2 méternél is mélyebbre hatolhatnak, emiatt szárazságtűrő képessége kiváló, élettartama hosszú. Megfelelő ápolás és fenntartás mellett, akár 15 évig is gyepalkotó lehet. Tápanyagigénye közepes. Takarmányértéke kiváló. Terméképzése a telepítést követő második, harmadik évtől egyenletes, évjárathatástól függő. A nyári aszályban az augusztusi kisülésre nem hajlamos, viszont lassan sarjad. A jó tápanyagellátást nagy hozammal és hosszú élettartammal hálálja meg (7. kép). Elsősorban a húsmarha legelőkön alkalmazzák egy- vagy többfajú telepítésben, de a juhok is szívesen legelik. Mind széna, mind silózott takarmány tartósításra alkalmas. Jó minőségét, kedveltségét mutatja, hogy száraz fekvésű tejelő marha legelők szálfüveként és kaszálókeverékekben is használják. Gyors rostosodása ellenére preferencia vizsgálatokkal bizonyított, hogy az állatok hosszú ideig kedvelik. Talajvédő képessége átlagon felüli. Gyepképző képessége közepes, laza borítású gyepet ad, ami a kaszálások számának növelésével fokozható, de gyepnemeze az eróziónak ellenáll, ami a kései kaszálásokat követő gyengébb talajfedettség esetén szembetűnő. Más gyepalkotókkal jól társítható. Gyomelnyomó hatása kielégítő. A növény magját termesztik, magyar fajtái kaphatók. Mélyre hatoló gyökérzete jó talajvédő képességet biztosít. Elterjedten alkalmazzák az árvízvédelmi töltések mentett oldalának gyepesítésére, ahol jól bírja a szélsőséges viszonyokat is, egyúttal keresett takarmány fű.

Réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*)

A nedves fekvésű területek tarackos szálfüve (9. kép). Jól megél a szikes talajokon is. Korán, már április végén virágzik. Nedves réteken, kaszálókon társulásalkotó faj. Elsősorban szénaként betakarítva jelenik meg. Későbbi növedékei legeltethetők, ha a területre rá lehet menni. Napjainkban az első növedék betakarítása a kézi betakarítási módok megszűnése miatt gondot okoz, mivel a nedves talaj a betakarító gépeket nem bírja el, így általában nem lehet jó minőségben hozzájutni. Fő termését a harmadik évtől hozza. A növényt nem nemesítik. Vetőmagja nem kapható. Természetes úton betelepül a nedves, vizenyős fekvésű gyepekbe. Jól bírja az elárasztást. A hosszabb idejű árvízborítás után is jól regenerálódik, az alvó rügyeiből, tarackjairól újra hajt, áttörve az iszapréteget, és jól fedi a talajfelszínt. Sarjútermése jó, a beárnyékolást elviseli. Magja könnyen pereg. Társnövényei lehetnek a tarackos tippan (*Agrostis stolonifera*), a réti komócsin (*Phleum pratense*), a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a korcs here (*Trifolium hybridum*).

Zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*)

Természetes élőhelyei a nedves, vizenyős fekvésben található gyepek, de a nádképű csenkeszhez (*Festuca arundinacea*) hasonlóan száraz fekvésben is termeszthető. A laza, homokos talajt nem szereti, tavasszal későn hajt ki. Évelő, hosszú

tarackjainak nóduszaiból egyenként törnek elő a hajtások, ezért laza gyepet ad. A rágást és taposást nem tűri, ezért elsősorban rétre való, szakszerű legelőhasználattal, a pihenő idő betartásával azonban jól legeltethető. Tavasszal kell telepíteni, mert a nyárvégi telepítés után fagyérzékeny marad a növény és erős lesz a kiritkulás, vagy nem sikerül a telepítés. Nagy zöldtömeget ad, de sok nitrogént kíván. Szénakészítésre az első növedék a bimbózás idején már alkalmatlan, ezért silózásos tartósítást, vagy korábbi fenofázisban történő szénakészítést kell tervezni. Sarjúja rostos, lószénának a legjobb. A növény levele nem olyan durva, mint a nádképű csenkeszé, ezért az állatok szívesebben legelik. Teljes termését már a telepítést követő évtől adja. Tavasszal elég későn hajt ki, június derekán virágzik, így nem ideális húsmarha legelő növénynek. Korán elfásodik, ezért korán kell kaszálni. Tarackos tippannal (*Agrostis stolonifera*) és a korcsherével (*Trifolium hybridum*) jól társítható. Vetőmagja általában kapható, de drága, mivel nagyon könnyen pereg és nehéz a betakarítása (10. kép).

Közönséges tarackbúza (*Elymus repens*)

Azon száraz termőhelyeken van gyepgazdálkodási jelentősége, ahol értékesebb és igényesebb fajok nem telepíthetők meg. Őszi vetése javasolt, így gyorsabban és nagyobb százalékban kel. Főleg tarackjaival terjed, képes a nála jobb minőségű fajok elnyomására is. Hátránya, hogy rendkívül fogékony a rozsdagombákra. Közepes mennyiségű és minőségű takarmányt biztosít. Jó nitrogén ellátás esetén a hozama és takarmány minősége magasabb. Ökológiai célú gyeptelepítés esetén inkább problémafaj, telepítését kerüljük (11. kép).

Tömött bokrú aljfüvek

Főként az apró termetű csenkesz fajaink sorolhatóak ide, melyek hazánk értékes, természetvédelmi szempontból is kiemelkedő gyepjeinek legnagyobb részén állományalkotó fajok. Az aprócsenkeszes gyepek legeltetésre, azon belül is elsősorban extenzív juh, illetve húsmarha legelőnek alkalmasak, kiemelten fontosak a hazai őshonos juh fajták és a szürkemarha legeltetéséhez. A nyári szárazságban fejlődésük megáll. Legeltetésüket korán kell megkezdeni, mivel hamar elöregednek. Sarjújuk alig van, ezért csak évi 1-2 hasznosítása lehetséges csak.

Sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*)

Kistermetű, dús bokrú, évelő aljfű. A három bemutatott faj közül ez a legkisebb méretű és egyben a legelterjedtebb is. Sovány és száraz, valamint bolygatott társulásokban jelenik meg, szikes és/ vagy meszes homoktalajokon. Hazánkban főként az Alföld szárazabb talajú, szikes, vagy egykor szikes területein, legelőkön terjedt el. Telepítése természetvédelmi, élőhely rekonstrukciós céllal javasolt. A sovány csenkeszes gyepek annak ellenére, hogy kevés takarmányt adnak, és nyáron erősen kiszáradhatnak, jó birkalegelők. Ennek oka, hogy a birkák az alacsony gyepet is jól le tudják legelni, a sovány csenkesz pedig magas szárazanyag tartalommal és jó tápértékkel rendelkezik (Barcsák 2004). Legjobb fűnövendéket május-júniusban ad, gyepjei nyáron kiszáradhatnak, de az őszi hónapokban újabb sarjadási időszak figyelhető meg, ezért a legelő ilyenkor is megfelelő (Barcsák 2004). Jól bírja a rágást és a taposást (12. kép).

Barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*)

Az előző fajnál igényesebb a talaj tápanyag és nedvesség-tartalmára. Elsősorban löszgyepek társulásalkotó faja. Főként juhlegelőnek való, de húsmarhákkal is legeltethető. Nagy terhelés hatására azonban gyorsan kipusztul. Telepítésére száraz fekvésű legelőkön gondolhatunk, de általában itt is csak mint töltő fű 10-20% részesedéssel.

Homoki csenkesz (*Festuca vaginata*)

Elsődleges szerepe a hazai gyepgazdálkodásban az erózióvédelem. A futóhomokot is képes megkötni, de elsősorban könnyű homoktalajokra

16. kép Taréjos cincor (Cynosurus cristatus)
17. kép Selyemperje (Holcus lanatus)
18. kép Fehérhere (Trifolium repens)
19. kép Vöröshere (Trifolium pratense)
20. kép Komlós lucerna (Medicago lupulina)
21. kép Sárkerep lucerna (Medicago falcata)
22. kép Takarmány baltacim (Onobrychis viciifolia)

16, 17: Török P. felvétele,
18, 19: Miglécz T. felvétele,
20, 21, 22: Kelemen A. felvétele

23. kép Nyúlszapuka (Anthyllis vulneraria)
24. kép Pusztai here (Trifolium retusum)
25. kép Sávos here (Trifolium striatum)
26. kép Korai sás (C. parecox)
27. kép Sziki szittyó (Juncus gerardii)
28. kép Pongyola pitypang (Taraxacum officinale)
29. kép Sziki cickafark (Achillea aspleniifolia)
30. kép Lándzsás útifű (Plantago lanceolata)

23, 26: Török P. felvétele,
24, 27, 29, 30: Kelemen A. felvétele,
25: Deák B. felvétele,
28: Miglécz T. felvétele

való, igen laza, nyílt gyepet alkot. Hasznosítása csakis extenzív juhlegelőként oldható meg. Fiatal viaszos tőleveleit a juh még jobban kedveli, de gyors öregedésük miatt utána már csak kényszerűségből legeli.

Egyéb pázsitfüvek

Fajgazdag magkeverékekbe érdemes ezeken kívül más, a természetes gyepekben előforduló pázsitfűfajokat is vetni. Ezeket az irodalom úgynevezett harmadrendű pázsitfüveknek nevezi (Barcsák 2004). Ezeknek a növényeknek takarmányértékük csekély, viszont magas mész- és ásványianyag tartalommal rendelkeznek. Emiatt, ha nem szúrósak, vagy mérgezőek, alacsony mennyiségben érdemes őket telepíteni (Barcsák 2004). Ilyen fajok például száraz homokon a deres fényperje (*Koeleria glauca*, 13. kép) és az ezüstperje (*Corynephorus canescens*, 14. kép), nedves szikeseken a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*), löszgyepekben és lejtősztyeppréteken a rezgőfű (*Briza media*, 15. kép), hegyi- és hegylábi kaszálókon a taréjos cincor (*Cynosurus cristatus*, 16. kép), vagy üde gyepekben a selyemperje (*Holcus lanatus*, 17. kép).

Pillangósvirágúak

A gyep rendkívül fontos alkotóelemei. Fehérje-, ásványianyag- és vegetatív víztartalmuk nagyobb, mint a pázsitfüveknek, biológiai nitrogénkötő tulajdonságuk révén növelik a talajtápanyag-tartalmat és elősegítik a jobb gyepesedést, különösen tápanyagszegényebb talajokon. Nagy arányuk gyepben nem kedvező a legelő állatok számára, így maximális borításuk 10-30% körüli kell, hogy legyen.

Szarvaskerep (*Lotus corniculatus*)

Bokros növekedésű, évelő növény. Rendkívül széles az ökológiai tűrőképessége. Száraz, üde és nedves gyepekben egyaránt elterjedt. Természetközeli és telepített gyepekben is értékes gyepalkotó. Lassan öregszik, takarmányminősége igen jó, az állatok egész évben szívesen legelik. Legeltetésénél a felfúvódástól nem kell tartani. Karógyökere mélyre hatol, így szárazságtűrése nagyon jó. Rétre és legelőre jól lehet telepíteni. Fejlődése gyors, korán kihajt, legnagyobb termését a negyedik évtől adja. Minden betakarítás után nagyon jó minőségű és mennyiségű sarjút ad. Többnyire meszes talajt igényel. Hosszú életű faj, akár 20-25 évig is él. Puha, heverő szára miatt jó talajokon érdemes támasztónövénnyel vetni. Ez lehet valamilyen szálfű, réti perje (*Poa pratensis*) vagy veres csenkesz (*Festuca rubra*). Szikes területeken termő rokon faja a sziki kerep (*Lotus tenuis*).

Fehérhere (*Trifolium repens*)

Indás növekedésű hereféle (18. kép). Üde fekvésű legelőkön, réteken gyakori faj, de megél a jobb talajú, száraz fekvésű gyepekben is. Rendkívül jól tűri, sőt igényli a legelést és a taposást. Ennek hiányában a többi faj föléje nőhet. Takarmányértéke kiemelkedő, sok levelet fejleszt, növeli a takarmány fehérje-tartalmát és lassan öregszik. Agresszív, gyors fejlődése miatt a keverékben csak mintegy 5-10%-kal szerepeltessük. A vetés évében inkább csak legyökerező indákat növeszt, zöldtömege kicsi. Legelőkön a legeltetés hatására nemcsak az indák legyökeresedésével, hanem a magja elpergetésével is terjed. A szarvasmarhák és a juhok is szívesen legelik, ám a lovak nem kedvelik. A legeltetési idény kezdetén laxáns hatása miatt szárazanyagban és rostban gazdagabb gyepalkotókkal legelik az állatok, ha erre nincs lehetőségük, rostkiegészítést kell kapniuk. Foszfor, kálium és mészigénye nagy. Nedvesebb szikes talajokon a közeli rokona, az eperhere (*Trifolium fragiferum*) a jellemző.

Vöröshere (*Trifolium pratense*)

Felálló szárú, bokros növekedésű évelő hereféle. Üde és nedves gyepekben gyakori. Jól társul réti csenkesszel (*Festuca pratensis*), réti komócsinnal (*Phleum pratense*), angolperjével

(*Lolium perenne*), csomós ebírrel (*Dactylis glomerata*). A jó vízgazdálkodású, mély vályog- és agyagtalajokat kedveli. Május közepén-végén már betakarítató, a második kaszálás rendszerint július végére-augusztus elejére tervezhető (19. kép).

Korcshere (*Trifolium hybridum*)

Többnyire 3-4 éves, bokros növekedésű pillangós faj. Vízigénye közepes, meleget és nedves klímát igényel. Üde gyepekben gyakori. Főtermését a második évben adja, sarjúja kevés. Jól bírja a késői fagyokat és az elárasztást is. Legelőre kevésbé való, szénája viszont jó minőségű. Keverékekbe nagy arányban is fel lehet venni, mert nem nyomja el a többi növényt.

Takarmánylucerna (*Medicago sativa*)

Általában 3-4 évig kaszálható, jó talajokon időjárástól függően akár évi 4 kaszálást is ad. Szántóföldi kultúraként termesztjük, de termesztése mégis szorosan összefügg a gyepgazdálkodással. Télen, illetve a nyári kisülés időszakában értékes, fehérjében gazdag szálastakarmányt ad az állatoknak. Szárazságtűrése jó, de a tartós legeltetést nem bírja. Kaszálással hasznosítható.

Komlós lucerna (*Medicago lupulina*)

Mezofil és száraz réteken és legelőkön előforduló rövidéletű lucernafaj. Kiváló takarmányértéke van, jól tűri a legelést és a taposást is. Mivel gyomosodó, meredek lejtőkön is előfordul, így fontos szerepe lehet az erózió elleni védekezésben. Tisztaállományban nem, kísérőfajként ritkábban vetik, mivel különösen hegyvidéken nagyon könnyen spontán módon is betelepül a gyepekbe. Fontos takarónövényzet-alkotó faj, mivel alapvetően kúszó habitusú és kistermetű (20. kép).

Sárkerep lucerna (*Medicago falcata*)

Száraz, inkább meszes, mint savanyú talajú legelők növénye. Évelő pillangós, viszonylag nagytermetű, akár a 60-70 cm-es magasságot is elérheti. Különösen fontos növény lehet sovány száraz termőhelyeken, homokon és kötöttebb talajokon egyaránt. Évelő fajként nagy szárazságtűrése révén rézsűk és lejtők gyepesítése esetében fontos kísérőnövény (21. kép).

Takarmány baltacim (*Onobrychis viciifolia*)

Általában 2-3 éves, bokros növekedésű pillangós. Meleg, száraz termőhelyeken jól terem, akár köves talajon is. Szárazságtűrése nagyon jó, a nedvességet és az árnyékolást nem bírja. Főtermését a második évben adja. Sarjúja kevés. A legelést és a taposást jól viseli. Terméshozama nagy, vízigénye viszonylag alacsony (22. kép).

Nyúlszapuka (*Anthyllis vulneraria*)

Sovány, száraz talajokon jól termeszthető. Tisztán, legelő és kaszáló típusú keverékben is vethető. Magpergéssel jól felújul. Vetése ősszel ajánlott. Melegigényes, ezért tavasszal későn indul fejlődésnek. Száraz adottságok mellett jól helyettesíti a vörösherét (*Trifolium pratense*). Szénája közepes mennyiségű és minőségű (23. kép).

Bodorkák

A bodorkák vagy bodorkaherék megnevezés alatt kistermetű, főleg szikeseken előforduló herefajokat értünk, gyakori ilyen fajok például a sziki here (*Trifolium angulatum*), a mezei here (*T. campestre*), a pusztai here (*T. retusum*, 24. kép), a sávos here (*T. striatum*, 25. kép), a sudár here (*T. strictum*). Főleg veresnadrág csenkesz dominálta szikes gyepek (*Artemisio santonici – Festucetum pseudovinae* és *Achilleo setaceae – Festucetum pseudovinae*) jellemző fajai. Ezenkívül előfordulhatnak ecsetpázsitosok (*Agrostio – Alopecuretum pratensis*) szárazabb állományaiban (Molnár 2012) illetve szikes gyepekkel mozaikoló löszgyepekben (*Salvio nemorosae – Festucetum rupicolae*). Jellemzően ősszel (ritkábban tavasszal) csíráznak, így legtöbbször csíranövényként telelnek át. Tömegességi viszonyaikra jellemző az évek közötti erős fluktuáció. Azokban az években,

amikor a viszonylag enyhe telet csapadékos tavasz követi, nagy faj– és egyedszámban jelennek meg a legelőkön, ezt „bodorkajárásnak" nevezik. Az ilyen években a – máskor csak legelőnek alkalmas – szikes gyepek kaszálóként is kiválóan hasznosíthatók. Egyes években a bodorkák a szikes gyepek fitomasszájának akár 60-80%-át is kitehetik. Állománynagyságuk évenkénti változása a szikes gyepek minőségére is kihatással van, száraz években, amikor kevés a bodorkahere, rosszabb minőségűek a legelők (Barcsák et al. 1978). Kis termetük és a szárazabb években ritka előfordulásuk miatt magjaik gyűjtése igen nehéz. A gyűjtést a bodorkás évekre kell időzíteni, amikor e fajok tömegesek, több magot hoznak és termetük is jóval nagyobb, mint máskor. A fenti okok miatt magkeverékben történő alkalmazásuk nehézkes és nehezen tervezhető. Emiatt kis területek gyepesítésekor ajánljuk, mint a fajgazdag magkeverék összetevőjét, vagy csapadékos években, bodorkás gyepekből betakarított széna ráhordása is alkalmazható parlagokra, rosszabb minőségű gyepekre.

Savanyúfüvek

A mezőgazdasági szóhasználat savanyúfüveknek nevezi a szittyófélék (Juncaceae), békabuzogányfélék (Sparganiaceae), gyékényfélék (Typhaceae) és palkafélék (Cyperaceae) családjába tartozó fajokat (Haraszti 1965). Ezek a fajok minden gyepközösségben megtalálhatóak, de leginkább vizenyős területeken tömegesek, állományalkotók. A háziállatok számára rosszabb takarmánynak számítanak, mint a pázsitfüvek (Poaceae). A savanyúfüvek földfeletti hajtásainak keményítő- és fehérjetartalma jóval kisebb, mint a legtöbb pázsitfűé, emellett magas rosttartalmuk miatt ezen tápanyagok hasznosulásának hatásfoka is kisebb az emésztés során. A fenti okok miatt a széna és a legelő minőségét rontják a savanyúfüvek (Barcsák et al. 1978). Mivel azonban a természetes gyepekben mindig előfordulnak, és a széna mennyiségét jelentősen növelhetik, a természetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő gyepesítés során érdemes ezen fajok magjait is felhasználni fajgazdag magkeverék összeállítása során, kis mennyiségben. További előnye lehet egyes sások (például korai sás – *C. parecox*, 26. kép, réti sás – *C. distans*) jelenlétének, főleg szárazgyepekben, hogy kora tavaszi, zsenge hajtásaikat az állatok – szárazgyepekről lévén szó, főleg juhok – már akkor fogyaszthatják, amikor a többi növény friss hajtásaiból még keveset találnak. Ezeket a kisméretű sásokat és egyes szittyókat (például réti szittyó – *Juncus compressus*, sziki szittyó – *Juncus gerardii*, 27. kép) szeretik a legelő állatok, így szükségtakarmányként fontosak lehetnek (Haraszti 1965). A szúróslevelű, nagytermetű sások megsebezhetik a szájat, károsíthatják a bélnyálkahártyát, a nem szúróslevelű fajok, mint a gyékényfajok (*Typha* spp.) viszont például alomnak használhatók.

Természetes gyepekre jellemző kísérőfajok

Természetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő legelő, illetve kaszáló telepítésnél olyan, a természetes gyepekre jellemző kísérőfajokat is érdemes vetni, amelyek nem rontják, sőt sok esetben még javíthatják is a kialakuló kaszáló vagy legelő minőségét. Ezeket a fajokat a gyeptelepítés kezdeti szakaszában érdemes bejuttatni a területekre, fajgazdag magkeverék vetésével vagy szénarához hordással. Később kicsi az esélye ezen kísérőfajok megtelepedésének a gyepesített területeken (Török et al. 2010, Deák et al. 2011). Ennek egyik oka a megtelepedéshez szükséges nyílt foltok hiánya. Ez egyrészt abból adódik, hogy a vetett, általában gyorsan növő és klonálisan jól terjedő, kompetítor füvek viszonylag zárt gyepet alkotnak (Coulson et al. 2001). Másrészt a kisebb nyílt foltokon rövid idő alatt kialakul az avarborítás. Az avar magcsapdaként akadályozza a magok talajfelszínre jutását, árnyékolásával és kémiai anyagokkal (allelopatikusan) is gátolhatja a csírázást, illetve mechanikailag is akadályozhatja a csíranövények fejlődését (Török et al. 2009, Deák et al. 2011, Ruprecht et al. 2010). A természetes gyepekre jellemző kísérőfajok megtelepedésének gátja lehet még a propagulum-limitáltság. A természetes gyepek területe az elmúlt évtizedekben hazánkban jelentős mértékben csökkent, az élőhelyek fragmentálódtak, a megmaradt foltok is

gyakran degradálódtak, fajgazdagságuk csökkent (Manchester et al. 1999). Emiatt a gyepesítendő területek közvetlen közelében gyakran nem találhatóak természetes gyepek, ahonnan a kísérőfajok betelepülhetnének. Annál is inkább fontos ez mivel a gyepi növényfajok effektív terjedőképessége átlagosan nem éri el a 100 métert (Stampfli & Zeiter 1999).

Több, természetvédelmi célú gyepesítéseknél kívánatos, természetes gyepekre jellemző kísérőfajt a mezőgazdasági szakirodalom „relatív gyomnövénynek" tekint. Ez azt jelenti, hogy fiatal korukban, illetve kis mennyiségben nem tekinthetők gyomnövénynek, sőt kedvező beltartalmi értékeiknek köszönhetően még kívánatosak is lehetnek a gyepben (Barcsák et al. 1978). Ilyenek például a pongyola pitypang (*Taraxacum officinale*, 28**.** kép), a cickafark fajok (*Achillea* spp., 29. kép) és az útifű fajok (*Plantago* spp., 30. kép). Egyes kísérőfajokat a legelő állatok különösen szeretnek, ilyen például a homoki gyepekben a homoki keserűfű (*Polygonum arenarium*) vagy sziki legelőkön a szikipozdor (*Podospermum canum*) és a bárányparéj (*Camphorosma annua*) (Molnár 2012). Arra, hogy milyen kísérőfajokat érdemes alkalmazni legelők és kaszálók létesítése során, a fajgazdag magkeverékekről szóló részben teszünk említést.

Irodalom

Barcsák Z. (2004): *Biogyep-gazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Barcsák Z., Baskay-Tóth B., Prieger K. (1978): *Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazda Kiadó*, Bp.

Coulson S.J., Bullock J.M., Stevenson M.J., Pywell R.F. (2001): Colonization of grassland by sown species: dispersal versus microsite limitation in responses to management. *Journal of Applied Ecology* **38:** 204–216.

Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P. Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730–737.

Haraszti E. (1965): *Savanyúfüvek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Manchester S.J., McNally S., Treweek J.R., Sparks T.H., Mountford J.O. (1999): The cost and practicality of techniques for the reversion of arable land to lowland wet grassland - an experimental study and review. *Journal of Environmental Management* **55:** 91–109.

Molnár Zs. (2012): A *Hortobágy pásztorszemmel. A puszta növényvilága.* Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen.

Oertli J.J., Rajkai K. (1988): Spatial variability of soil properties and the plant coverage on alkali soils of the Hungarian Pussta. pp. 156-161.Proceedings of the international symposium on solonetz soils, problems, properties and utilization. Eszék, 1988. június 15-21.

Ruprecht E., Józsa J., Ölvedi T. B., Simon J. (2010): Differential effects of several ''litter'' types on the germination of dry grassland species. *Journal of Vegetation Science* **21**: 1069–1081.

Stampfli A., Zeiter M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* **10**: 151–164.

Tasi J. (2010): *Gyepgazdálkodás*. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.

Török P., Deák B., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **143**: 806–812.

Török P., Kelemen A., Valkó O., Miglécz T., Vida E., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2009): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 160–170.

4. fejezet

Fajszegény és fajgazdag magkeverékek és alternatív gyepesítési módszerek alkalmazása természetvédelmi szempontok figyelembe vételével

Deák Balázs, Valkó Orsolya

A gyeptelepítés alkalmazási lehetőségei

A gyepek létrehozásának számos célja lehet. A gazdasági célú gyepesítések esetében nagy produktivitású, takarmányozásra alkalmas fajokból álló kaszálót vagy legelőt hozhatunk létre. Bizonyos esetekben azonban más gazdasági szempontok is érvényesülnek, mint például az energiatermelésben használt energiafű (*Agropyron elongatum* cv.) vetésekor (Deák & Kapocsi 2010). A gyepesítést használják laza talajok, például futóhomok megkötésére az ukrán homoksivatagokban (ezüstperje – *Corynephorus canescens*). Egyes esetekben a gyepesítést területrendezési okokból hajtják végre. A felszámolt nyomvonalas létesítmények (csatornák, árkok és utak) vagy telephelyek (hulladék-lerakóhelyek vagy lebontott épületek) helyén keletkezett tájsebek eltüntetésekor kézenfekvő megoldás lehet a gyepesítés. Gyepesítést alkalmaznak autópálya-rézsűk vagy folyómedrek parti zónájának stabilizációjára, az erózió és defláció csökkentésére is. Széles körben alkalmazzák a gyepesítést környezetvédelmi célok megvalósításánál, például meddőhányók rekultivációjánál vagy városi zöldterületek létrehozásánál. Az alábbiakban a fajszegény és fajgazdag magkeverékek alkalmazhatóságát a természetvédelmi célú gyepesítések példáján keresztül mutatjuk be. Ismertetjük a természetvédelmi gyepesítési projektek céljait, továbbá rámutatunk, hogy az egyes esetekben milyen gyepesítési módszert célszerű használni.

Természetvédelmi célú gyepesítések

A természetvédelmi célú gyepesítések célja az eredeti, természetes gyepekhez hasonló élőhelyek létrehozása. Számos fajvédelmi program, például a túzok (http://www.tuzok.hu) vagy a kékvércse védelmi programok (http://falcoproject.eu/) fontos részét képezi a költő- vagy táplálkozóterületek természetkímélő kezelése, és új élőhelyek létrehozása gyepesítéssel. Ezek az Európai Unió által finanszírozott LIFE Nature programok teljes egészében természetvédelmi célok megvalósulását szolgálják. A létrehozott természetközeli gyepek alkalmasak a természetes élőhelyek, védett magterületek körül védőzónák (pufferzónák) kialakítására (Déri et al. 2008). Számos esetben a létrehozott gyepek csökkentik az intenzíven művelt szántóterületek természetes élőhelyekre gyakorolt negatív hatásait, például a növényvédő

1. kép. A kunhalmok gyepesítése a meredekségük miatt gyakran csak kézi erővel lehetséges (Miglécz T. felvétele)

szerek, műtrágyák bemosódását és egyéb emberi tevékenységgel összefüggő zavaró hatásokat (Török et al. 2010). A gyepesített területek hozzájárulhatnak a természetes vizes élőhelyek vízgyűjtő területeinek helyreállításához (Deák et al. 2008). Gyepesítés segítségével összeköthetjük az egymástól szántókkal, utakkal, telepített erdőkkel elszigetelt (fragmentált) élőhelyeket (Critchley et al. 2003; Török et al. 2011a). Az így létrehozott zöld folyosók segítik a növény- és állatfajok terjedését a fragmentált agrártájakban, ezáltal jelentősen hozzájárulnak a tájléptékű fajgazdagság megőrzéséhez és a hatékonyabb biológiai védekezés elősegítéséhez (Tscharntke et al. 2012). A gyepesítést gyakran alkalmazzák a tájvédelem egyéb területein is, például az olyan kiemelt természeti-kultúrtörténeti emlékhelyek, mint a kunhalmok vagy földvárak megőrzése és helyreállítása során (1. kép).

A gyepek fajgazdagságának megőrzése és helyreállítása az európai természetvédelem legfontosabb feladatai közé tartozik (Bakker & Berendse 1999; Pullin et al. 2009). Ezt a célt szolgálják az Európai Unió által támogatott LIFE Nature keretében kiírt, a hagyományos tájhasználatba illeszkedő gyepek helyreállítását támogató programok (Török et al. 2011a). Emellett az Európai Unió természetvédelmi stratégiájának fontos elemét képezik a gyepek fajgazdagságának megőrzését és a gazdálkodók érdekeinek összehangolását célzó agrár-

2. kép. Virággazdag vetett szőlősorköz (Illyés Eszter felvétele)

környezetvédelmi támogatások (Isselstein et al. 2005). Európában a mezőgazdasági területek már mintegy 20%-án agrár-környezetvédelmi szempontú gazdálkodást folytatnak (Rounsewell et al. 2005). A gyepek kiemelt szerepet kaptak a különböző agrár-környezetvédelmi programokban, mivel a természetes élőhelyek közül ők azok, amelyek leginkább kapcsolódnak a mindennapi gazdálkodási tevékenységekhez. Számos olyan, a gyepek kedvező természeti állapotának megőrzésére, vagy gyepekhez kötődő veszélyeztetett fajok védelmére összpontosító támogatási konstrukció létezik, amely összhangba kívánja hozni a természetvédelmi és a gazdálkodói érdekeket. A természetvédelmi célú gazdálkodás elősegítésére igénybe vehető támogatások egy része az ország egész területén igénybe vehető, úgynevezett horizontális támogatás, más részük az ország természetvédelmi szempontból kiemelt térségeire koncentráló úgynevezett zonális támogatás. Zonális támogatások például a Natura

2000 és az MTÉT (Magas Értékű Természetvédelmi Területek) és a kedvezőtlen adottságú területeken igényelhető támogatás. Hazánkban jellemzően ezekben a kiemelt térségekben található a természetes és természetközeli gyepterületek nagy része, és azon védett állatfajok populációinak (például túzok) döntő többsége is, melyek léte a gyepek fennmaradásától függ. A támogatásokat a természetközeli gyepek létrehozására és fenntartására is igénybe lehet venni, így a meglévő és telepített gyepek folyamatos fennmaradása is biztosított. A szőlőkben és gyümölcsösökben a sorközök gyepesítése az ökológiai gazdálkodás fejlődése révén terjedőben van hazánkban és Európa-szerte is (Illyés et al. 2013). A sorköz-gyepesítéssel javítható a talajélet, csökkenthető a gyomosodás és az erózió, emellett a virág-gazdag sorközök a beporzók egyedszámát is növelhetik (Illyés et al. 2012, 2. kép).

A szántóföldi művelés alól kivont területeken végzett természetvédelmi célú gyepesítés (gyeprekonstrukció) Európában egyike a leggyakrabban alkalmazott természetvédelmi beavatkozásoknak (Hobbs & Cramer 2007). Európa keleti felén évről évre nő a szántóföldi művelésből kivont területek nagysága (Török et al. 2011a); Magyarországon például 1990 és 2004 között a szántó művelési ágba tartozó területek 10%-án, összesen mintegy 600 000 hektáron hagyták fel a művelést, és hasonló a helyzet számos közép- és kelet-európai országban (Hobbs & Cramer 2007). A gyepdegradálódás és a táji léptékű fajgazdagság csökkenésének megállítására tehát kézenfekvő lehetőség a felhagyott szántóterületek gyepesítése (Török et al. 2011a).

A gyepek létrehozása az agrártájakban természetvédelmi szempontból kiemelt feladat, mivel az agrár-ökoszisztémák diverzitásának egyik legfontosabb elemét a gyepek által fenntartott fajgazdagság képviseli (Pullin et al. 2009). A gyepesítési programok tervezése során arra érdemes törekedni, hogy mozaikos, a hagyományos tájhasználatnak megfelelő tájszerkezetet alakítsunk ki. A visszagyepesítés során azt is szem előtt kell tartani, hogy számos esetben a táj komplex funkcióinak fenntartásához szükség van a szántók jelenlétére is. Például egyes védett madárfajok életük legalább egy szakaszában igénylik a szántóterületek jelenlétét táplálkozási vagy szaporodási célból. Ilyen fajok a túzok, a vadludak és a daru. A gyepesítési programok tervezési szakaszában figyelembe kell venni, hogy az egyes tájegységekben olyan gyepek, erdők és vizes élőhelyek alkotta mozaikos tájszerkezet jöjjön létre, amelyben a szántóknak is szerepe van. Fontos hangsúlyozni, hogy a gyepesítési beavatkozásoknak összhangban kell állniuk a fenntartható gazdálkodás célkitűzéseivel, hiszen a létesített gyepterületek fenntartásához a tájléptékben megvalósuló környezetkímélő mezőgazdálkodás feltétlenül szükséges.

A gyepesítés során alkalmazott magkeverékek típusai

A természetvédelmi célú gyepesítés során fajszegény és fajgazdag magkeverékeket is alkalmazhatunk. A magkeverékek fajösszetétele nagyban függ a rendelkezésre álló anyagi forrásoktól és a célfajok magjainak elérhetőségétől is (Vida et al. 2008). A magkeverékek alkalmazása esetén fontos szempont, hogy megfelelő arányban tartalmazzák az adott termőhelyi viszonyokra jellemző fajok magjait. Ezek közül érdemes kiválasztani azokat, amelyek képesek a gyepfejlődés kezdeti szakaszában megtelepedni, majd szaporodni (lásd 3. fejezet). Erre általában a gyep vázát alkotó, gyorsan növekvő, versenyképes, vegetatívan is jól szaporodó fűfajok a legmegfelelőbbek (Deák & Kapocsi 2010). Bármilyen magkeveréket is alkalmazunk, célszerű, ha ezek a fűfajok alkotják a magkeverék jelentős részét (mintegy 70-80%-át).

A *fajszegény magkeverékek* leggyakrabban a céltársulás meghatározó évelő fűfajainak (2-8 faj) magjait tartalmazzák (3. kép). A *fajgazdag magkeverékek* összeállítása során jóval több faj magját használják fel, mint a fajszegény magkeverék esetében; a fűfajok magjain kívül számos kétszikű faj magjai is megtalálhatóak a fajgazdag keverékekben. Warren et al. (2002) 14 fajt, Jongepierová et al. (2007) 27 fajt, Foster et al. (2007) 32 fajt, míg Pywell et al. (2002) 25-41 fajt tartalmazó magkeverék felhasználásáról számol be. A fajgazdag magkeverék alkalmazásának legfontosabb hátránya, hogy a magokat gyakran nem lehet azonos időben begyűjteni, és emiatt hosszú ideig eltarthat a megfelelő keverékhez szükséges fajok magjainak beszerzése, különösképp, ha kizárólag a tájegységre jellemző

3. kép. Fajszegény, füvek és pillangósok magjait tartalmazó kísérleti magkeverék (Miglécz T. felvétele).

4. kép. Fajgazdag, löszgyepekre jellemző kétszikűek magjait tartalmazó kísérleti magkeverék összekeverés előtt (Miglécz T. felvétele).

fajok természetes magforrásaira támaszkodunk (4. kép). Amennyiben kereskedelmi forgalomból próbáljuk beszerezni a magokat, akkor tapasztalhatjuk, hogy sok faj magja nehezen vagy egyáltalán nem szerezhető be (Bosshard 1999). A fajszegény magkeverék alkalmazásához kevesebb faj magját kell összegyűjteni. Ez lerövidíti a keverék összeállításának idejét. A fűneműek a természetes forrásokból viszonylag könnyen betakaríthatóak, gépesített módszerekkel nagy mennyiség begyűjthető belőlük. Bizonyos fűfajok magjai kereskedelmi forgalomban is beszerezhetők. A gyepesítés sikerét azonban minden esetben növeli, ha a magok közeli természetes gyepekből származnak, azaz a gyepesítés során az adott termőhelyi viszonyokhoz adaptálódott ökotípusokat használunk (van der Mijnsbrugge et al. 2010).

Alkalmazási lehetőségek

A megfelelő gyepesítési módszer kiválasztása függ a termőhelyi viszonyoktól és a gyepesítendő terület jellegétől (például szántóföldek esetén a termesztett kultúra típusától), és hogy kaszálóként vagy legelőként kívánjuk a gyepet hasznosítani. Emellett a gyeprekonstrukciós módszerek kiválasztásánál figyelembe kell vennünk, hogy mennyi idő és milyen emberi és anyagi erőforrások állnak rendelkezésünkre a kitűzött célok eléréséhez (Vida et al. 2008). Általánosságban elmondható, hogy a gyepesítési módszerek közül a fajszegény magkeverékek vetése a legmegbízhatóbb. Már 2-3 évvel a gyepesítést követően egy zárt, vetett füvek által dominált évelő gyep jöhet létre, amennyiben a termőhelyi viszonyoknak megfelelő mennyiségű és fajösszetételű keveréket alkalmazunk, megfelelő szakmai felügyelet mellett (Deák et al. 2008, 5. kép). A magkeverékek vetésével jól irányítható a kialakuló közösség fajösszetétele, hiszen az általunk választott fajok magjait előírt mennyiségben visszük be a területre (Vida et al. 2008). A módszer további előnye az irányíthatóság mellett, hogy a megfelelő gépparkkal nagy területen is jól alkalmazható és költséghatékony, különösen, ha saját aratású szaporítóanyagot használunk (Deák & Kapocsi 2010; lásd a 6. fejezetet).

A gyepekre jellemző, általában fűnemű (Poaceae, Cyperaceae) kompetítor fajokat tartalmazó, fajszegény magkeverékek összeállítása több szempontból is egyszerűbb, mint a fajgazdag magkeverékeké. (1) Gyepi vázfajok a degradáltabb gyepekben is megtalálhatók, így nagy mennyiségű mag nyerhető olyan területeken is, ahol a jobb állapotú gyepek hiányoznak vagy területük csekély (6. kép). (2) A magaratás egy időpontban történhet, a betakarított mag kezelése, tisztítása és tárolása egyszerű, ellentétben a sokfajos magkeverék használatával. Ebben az esetben ugyanis számos különböző időpontban érő faj magjait kell több alkalommal betakarítani és kezelni. (3) A fajszegény magkeverékek vetését a mezőgazdaságban használt géppark segítségével el lehet végezni. (4) A fajszegény magkeverékek

5. kép. Fajszegény lösz magkeverék vetését követően kialakult gyep a vetést követő második évben (a képen jellemző szálfű az árva rozsnok – Bromus inermis, Török P. felvétele).

6. kép. A füvek magjait vetett gyepek többségéről könnyen be lehet takarítani (sovány csenkesz – Festuca pseudovina vetett állománya, Miglécz T. felvétele).

vetése olcsóbb, mint a legtöbb gyepesítési módszer (például a fajgazdag magkeverékek vetése vagy az ültetéses módszerek), továbbá megbízhatóbb és gyorsabb eljárás, mint a spontán gyepesedés. Mindezeket figyelembe véve, ha gyors és megbízható eredményeket szeretnénk nagy területen elérni, akkor fajszegény magkeverékeket érdemes vetni. A fajszegény magkeverékek vetése megfelelő módszer a céltársulásra jellemző fűfajokból álló gyep létrehozására, és akár már néhány év alatt is hatásos (Török et al. 2010). A gyepekre jellemző ritka célfajok megjelenése és a fajgazdag gyepek kialakítása azonban hosszabb ideig tartó folyamat (Walker et al. 2004). A fajszegény magkeverékkel kapcsolatban számos vizsgálat kimutatta, hogy a vetett füvek és a felhalmozódott avar megakadályozhatják a kísérő fajok betelepedését (Jongepierová et al. 2007, Deák et al. 2011). Megfelelő megoldást jelenthet, ha nagy kiterjedésű területen fajszegény magkeveréket vetünk, míg kisebb foltokban fajgazdag magkeveréket alkalmazunk, hogy biztosítsuk a célfajok terjedéséhez a megfelelő propagulum forrásokat. A kívánt célállapot (fajgazdag természetközeli gyep) eléréséhez és az avarosodás megakadályozásához megfelelő utókezelések (kaszálás, szárzúzás, legeltetés, felülvetés vagy szénarahordás) alkalmazása szükséges.

Vannak olyan speciális esetek, amikor természetvédelmi vagy gazdálkodási szempontok miatt különösen fontos, hogy faj- és virág-gazdag gyepeket hozzunk létre. A fajgazdag magkeverékek vetésével olyan gyepeket alkothatunk, amelyek megfelelő élő- és táplálkozó helyet nyújtanak számos gerinctelen fajnak. Így a módszer a megporzó rovarfajok populációinak növelése által a termelés hatékonyabbá tételére is alkalmas. A fajgazdag magkeverékeket egyre gyakrabban alkalmazzák az ökológiai gazdálkodásban, például a szőlősorköz takarónövényzet telepítésében (lásd a 10. fejezetet). A fajgazdag takarónövényzet kedvezően befolyásolja a talaj szerkezetét, tápanyagforgalmát, vízgazdálkodását, élénkíti a talajéletet, kedvező esztétikai hatást nyújt és növeli az ültetvény változatosságát (Illyés et al. 2012).

Alternatív gyepesítési módszerek

A gyepesítés során leggyakrabban alkalmazott módszer a különböző fajgazdagságú magkeverékek

7. kép. Gyepesedő csatornanyomvonal (Kunmadaras, Kapocsi I. felvétele)

vetése. Emellett jellemző még a szénarahordás és a spontán gyepesedés folyamatainak támogatása (Vida et al. 2008).

Vannak olyan speciális esetek, amikor a magkeverékek vetése helyett más gyepesítési módszer alkalmazása a célszerűbb. Lucernások esetében a spontán vegetációfejlődés támogatása rendszeres kaszálással költséghatékony és természetes módszer (Török et al. 2011b, Kelemen et al. 2010). A lucerna mintegy tíz év alatt eltűnik a vegetációból. Megfelelő táji környezetben ezzel párhuzamosan a környező természetes gyepekből a jellemző fűfajok és ritkább kísérőfajok is megjelennek a területen. A módszer további előnye, hogy nincsenek gyomok által dominált stádiumok, és az avar-felhalmozódás is kisebb mértékű, mint a fajszegény magkeverékek vetése esetén (Török et al. 2011b). Mindezek figyelembe vételével kis területű, természetes gyepekkel határos lucernások esetén célravezető megoldás a spontán vegetációfejlődés támogatása. Keskeny nyomvonalak, vagy vonalas kiterjedésű területek gyepesítése során szintén nem feltétlenül szükséges magvetést alkalmazni. Ilyen esetekben, megfelelő táji környezetben (természetes gyepek közelében), a spontán gyepesedés is jó eredményességű lehet. A Hortobágyon, egykori lecsapoló csatornák betemetését követően, a környező szikes gyepekre jellemző vegetáció már 5-10 év alatt spontán regenerálódott a keskeny nyomvonalakon (7. kép).

A szénarahordást önmagában vagy kiegészítő módszerként olyankor érdemes alkalmazni, ha megfelelő donor területek állnak rendelkezésünkre, ahonnan a szénát arathatjuk. A donor terület kaszálása már önmagában is kedvező természetvédelmi szempontból, hiszen ezáltal eltávolítható a felhalmozódott biomassza és avar, ami növeli a donor területek faj- és virággazdagságát. A szénarahordást olyan területeken javasoljuk, ahol különösen nagy a gyomosodás vagy az inváziós fajok megjelenésének veszélye, ami ellen a szénatakarás megfelelő megoldást

jelenthet. A szénatakarás az erózió és defláció ellen is védelmet nyújt, emellett a magágy lezárására is alkalmas lehet. Ezek alapján például homoki gyepek helyreállításánál a szénaráhordás megfelelő megoldás lehet.

Abban az esetben, ha például egy nagy területre kiterjedő építkezés kipusztulással veszélyeztet egy védendő életközösséget, az egyetlen lehetőség a teljes gyepállomány áthelyezése (Vida et al. 2008). Ezt a módszert olyan esetekben alkalmazzák, amikor az adott gyep megőrzése csak annak teljes transzplantációjával oldható meg. Megvalósításakor gyeptéglák segítségével helyezik át a társulást egy előkészített fogadóterületre (Kirmer & Tischew 2006). A módszert csak szükségmegoldásként érdemes alkalmazni, mert nagyon nagy költségekkel jár, és minden esetben viszonylag nagyarányú az áttelepített növények pusztulása és károsodása (Vida et al. 2008).

Irodalom

Bakker J. P., Berendse F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* **14:** 63–68.

Bosshard A. (1999): Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden. J. Cramer, Berlin.

Critchley C. N. R., Burke M. J. W., Stevens, D. P. (2003): Conservation of lowland semi natural grasslands in the UK: a review of botanical monitoring results from agri-environment schemes. *Biological Conservation* **115:** 263–268.

Deák B., Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8:** 395–409.

Deák B., Török P., Kapocsi I., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6:** 323–332.

Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P. Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145:** 730–737.

Déri E, Lengyel Sz, Lontay L, Deák B, Török P, Magura T, Horváth R, Kisfali M, Ruff G, Tóthmérész B (2008): Természetvédelmi stratégiák alkalmazása a Hortobágyon: az egyek-pusztakócsi LIFE-Nature program eredményei. *Természetvédelmi Közlemények* **15:** 89–102.

Foster B. L., Murphy C. A., Keller K. R., Aschenbach T. A., Questad E. J., Kindscher, K. (2007): Restoration of prairie community structure and ecosystem function in an abandoned hayfield: a sowing experiment. *Restoration Ecology* **15:** 652-661.

Hobbs R. J., Cramer V. A. (2007): Why Old Fields? Socioeconomic and ecological causes and consequences of land abandonment. Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland (szerk.: Cramer V. A, Hobbs R. J.), pp. 1–15. Island Press, Washington.

Illyés E., Drexler D., Helpergel P., Török P., Valkó O., László Gy. (2013) A fajgazdag sorköztakaró növényzet alkalmazása ökológiai szőlőművelésben. *Őstermelő* 2012-2013:(december-január) 134–136.

Illyés E., Drexler D., Herpergel Z. P., Valkó O., László Gy., Török P. (2012): Fajgazdag szőlősorköztakarónövényzet magkeverékek fejlesztése és alkalmazási lehetőségei magyarországi szőlőültetvényeken: kitekintés és előzetes eredmények. *Georgikon for Agriculture* (in press).

Isselstein J., Jeangros B., Pavlů V. (2005): Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe- A review. *Agronomy Research* **3:** 139–151.

Jongepierová I., Mitchley J., Tzanopoulos J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* **139:** 297–305.

Kelemen A., Török P., Deák B., Valkó O., Lukács B.A., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8:** 33–44.

Kiehl K., Kirmer A., Donath T. W., Rasran L., Hölzel N. (2010): Species introduction in restoration projects- Evaluation of different techniques for the establishment of semi natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11:** 285–299.

Kirmer A., Tischew S. (2006): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden. Wiesbaden: Teubner Verlag.

Pullin A. S., Báldi A., Can O. E., Dieterich M., Kati V., Livoreil B., Lövei G., Mihók B., Nevin, O., Selva N., Sousa-Pinto I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23:** 818–824.

Pywell, R. F., Bullock, J. M., Hopkins, A., Walker, K. J., Sparks, T. H., Burke, M. J. W. & Peel, S. (2002): Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. Journal of Applied Ecology 39: 294–309.

Rounsewell M. D., Ewert A., Reginster F., Leemans I., Carter T. R. (2005): Future scenarios of European agricultural land use – II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **107:** 117–135.

Török P., Deák B., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148:** 806–812.

Török P., Kelemen A., Valkó O., Deák B., Lukács B., Tóthmérész B. (2011b): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48:** 257–264.

Török P., Vida E., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011a): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* 20: 2311–2332.

Tscharntke T., Tylianakis J. M., Rand T. A., Didham R. K., Fahrig L., Batáry P., Bengtsson J., Clough Y., Crist T. O., Dormann C. F., Ewers R. M., Fründ J., Holt R. D., Holzschuh A., Klein A. M., Kleijn D., Kremen C., Landis D. A., Laurance W., Lindenmayer D., Scherber C., Sodhi N., Steffan-Dewenter I., Thies C., van der Putten W. H., Westphal C. (2012): Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. *Biological Reviews* **87**: 661–685.

van der Mijnsbrugge K., Bischoff A., Smith B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11:** 300–311.

Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95:** 101–113.

Walker K. J., Pywell R.F., Warman E.A., Fowbert J.A., Bhogal A., Chambers B.J. (2004): The importance of former land use in determining successful re-creation of lowland heath in southern England. *Biological Conservation* **116:** 289–303.

Warren J., Christal A., Wilson F. (2002): Effects of sowing and management on vegetation succession during grassland habitat restoration. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **93:** 393–402.

5. fejezet

Eltérő termőhelyekre és hasznosítási módokra alkalmazható magkeverékek javasolt összetétele

Szentes Szilárd, Kelemen András, Török Péter

A gyeptelepítéshez használt magkeverék fajösszetételét alapvetően (1) a termőhely ökológiai adottságai, (2) a gyeptelepítés célja és (3) a művelési mód határozza meg. A telepítéshez szükséges vetőmag mennyiségének tervezésnél a növényfajok jövőbeli talajfedését, vagyis a várható borítását vesszük figyelembe (Barcsák 2004). Ahogy az előző fejezetben láttuk, fajszegény és fajgazdag keverékeket egyaránt használhatunk. A fajszegény keverékeket olyan esetekben célszerű használni, ahol (1) viszonylag intenzív gazdálkodást kívánunk folytatni, (2) magas biomassza produkció és (3) gyors gyepesedés szükséges annak érdekében, hogy bizonyos tájsebeket eltüntessünk, illetve fontos, hogy (4) visszaszorítsuk a nemkívánatos gyomokat. Természetvédelmi céllal végzett gyepesítés esetében is használhatunk fajszegény keverékeket azokon a területeken, ahol biztosított vagy spontán módon is gyors a gyeptípusra jellemző kísérő kétszikű fajok betelepülése.

Egyre inkább teret hódít a hazai mezőgazdaságban is az a nézet, hogy a hasznosítás függvényében a természetes gyepekhez hasonló összetételű, és tömegességi viszonyaiban is hasonló szerkezetű gyepeket érdemes telepíteni (Barcsák 2004). Igen nagy hangsúlyt kap a természetvédelmi területeken, Natura 2000 területeken illetve azok szomszédságában lévő területeken, hogy a tájba illő fajkészletű és az adott táji környezetből származó szaporítóanyaggal történjen a gyeptelepítés (Mijnsbrugge et al. 2010). Hangsúlyozzuk, hogy az alábbiakban megadott keverékarányok csak tájékoztató jellegűek. A termőhelyek egyedi sajátságai és a művelési és gyeptelepítési célok függvényében az összetétel erősen változhat.

A vetőmagnormát nemzetközi és hazai vizsgálatok és kutatások általában 20-60 kg/ha-ban határozzák meg (Török et al. 2011, Tasi 2010, Barcsák et al. 1978). A gyepi fajok ezermagtömeg adatait alapul véve ez mintegy 1000-6000 csíraképes magot jelenthet négyzetméterenként (Barcsák et al. 1978, Schermann 1967). Általánosságban elmondható hogy a vetőmagnormát befolyásolják még a vetőmag értékmérők, úgymint a használati érték vagy a csírázási és tisztasági százalék alakulása. Alacsonyabb használati érték, csírázási vagy tisztasági százalék mellett a vetőmagnorma arányosan magasabb kell, hogy legyen.

Fajszegény magkeverékek és alkalmazási lehetőségeik

A fajszegény keverékeket általában 2-8 faj magjaiból állítják össze (Barcsák et al. 1978, Tasi 2010, Török et al. 2011). Ezek túlnyomórészt az adott termőhelyekre jellemző természetes

1. kép. Fajgazdag keverék vetésével telepített hegyi kaszálórét (Csehország, Fehér-Kárpátok, Török P. felvétele)

gyeptársulások meghatározó fű és kétszikű fajaiból kell, hogy álljanak. A gyepesedést jelentős mértékben segíti, ha a keverékekbe a füvek mellé valamely pillangós faj magjait is belekeverjük. A pillangós fajok nitrogénkötő baktériumokkal kialakított szimbiózisa jelentős mennyiségű többletnitrogén talajba jutását teszi lehetővé, ami különösen tápanyagszegény talajokon gyorsíthatja a gyepesedést. Az 1A-D Függelékben néhány eltérő magkeverék példáján keresztül mutatjuk be a fajszegény keverékek lehetséges összetételét és tömegességi viszonyait. A keverékek összeállításánál szándékosan nem vettünk fel a pillangós fajokon kívül egyéb kétszikű fajokat a listába. Ha szeretnénk fajszegény keverékekhez a pillangósokon kívül más fajokat is vetni, akkor azok összmennyiségét mintegy 10 %-ban maximalizáljuk, és mindig az adott termőhelyhez jól alkalmazkodó, az adott tájra jellemző fajokat válasszunk. Ha a keverékekben szereplő fajok valamelyike nem beszerezhető, akkor ügyelve a faj elnyomó képességére, a táji környezetben, a természetes gyepekre jellemző más fajjal helyettesíthetők. A megfelelő fajok kiválasztásához ilyen esetekben mindenféleképpen szakember segítségét kell igénybe venni.

Ha a gyephasznosítás formája legelő, akkor az aljfű:szálfű:pillangós arány 60:20:20 körül alakul, mivel az aljfüvek jól bírják, sőt igénylik a legeltetést. Ha kaszáló vagy rét céljára telepítünk gyepet, akkor a nagy biomassza tömeget biztosító 20:60:20 aljfű:szálfű:pillangós arányú gyep kialakítása a cél (1. táblázat). Néhány további, a hasznosítás függvényében fontos szempontot az alábbiakban kiemelnénk.

Tejhasznú szarvasmarhák legeltetése esetén intenzív gyepgazdálkodás és hasznosítás szükséges, hogy az állatok minél kisebb területről össze tudják gyűjteni a számukra szükséges

1. táblázat. Intenzív művelésű gyepek telepítésének és fenntartásának néhány jellemzője (Tasi 2010 nyomán). A keverékekbe kerülő fajokról és ajánlott mennyiségeikről az 1A-D Függelék vonatkozó táblázatai adnak tájékoztatást.

	Legelők			**Kaszálók**
Hasznosítás	Tejhasznú állatok	Húshasznú állatok	Juh	
Élettartam (év)	6-10	8-10	8-10	(2)-4
Takarmányminőség	jó- kiváló	közepes	közepes	jó- közepes
Termőképesség	>20 t/ha zöldfű	15-20 t/ha zöldfű	10-15 t/ha	>20 t/ha zöldfű
Termésmegoszlás	egyenletes üde fekvés, v. öntözés	egyenetlen (kisülés, de a II. növedék nagy)	egyenetlen (kisülés)	egyenetlen 1, 2, (3) kaszálás)
Fajok száma	5-7	(1)-3-5	3-5	1-3

takarmány-mennyiséget. Ezt csak üde vagy öntözött termőhelyen, nagy termőképességű fajok használatával tudjuk elérni.

Húsmarhalegelők esetében, mivel ezek általában kedvezőtlen termőhelyi adottságok között vannak, 2-3 széles ökológiai tűrőképességű fűfajból álló, nagy termőképességű, az adott termőhelyi viszonyokat jól elviselő, szárazság, vagy nedvességtűrő, az augusztusi kisülési időszakban is legeltethető gyepet kell telepítenünk, ami 200-240 napig legeltethető.

Juhlegelők kialakításához elsősorban száraz fekvést elviselő fajokat kell felvenni a keverékbe. A juhok kisebb testtömege miatt kisebb termőképesség is elegendő. Ezt erősíti az is, hogy a juhok az alacsony gyepeket is jól hasznosítják, viszont a magas fűben nem érzik jól magukat. Ezért a széles levelű szálfüvek telepítését kerülni kell juhlegelőkön.

Kaszáló és rét. A gépi munkák költségeinek megtérülése miatt kiemelten fontos a nagy termőképesség. Az első növedéket minden esetben kaszáljuk, a többit pedig, ha nem készítünk sarjúszénát, akkor lelegeltetjük. Szenázs, szilázs készítésnél gyakori az egy fajból telepített nagy hozamú kaszálógyepek alkalmazása is, ez azonban ökológiai gyeptelepítés szempontjából nem javasolható. A nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*) különösen alkalmas a silózásra.

A megfelelő gyep-fajösszetétel és borítás elérése érdekében figyelembe kell venni az egyes fűfajok egymásra gyakorolt hatását, keléskori fejlődési erélyét. Barcsák (1978) alapján három csoportot különböztetünk meg. A legéletképesebb fűfajok az **agresszív füvek (I)** kategóriába tartoznak. Jellemző rájuk a gyors kelési idő és a nagy fejlődési erély, emiatt a kezdeti fejlődési fázisban elnyomhatják, kiritkíthatják a velük együtt elvetett más fajokat. A második csoportot a **közepesen agresszív füvek (II)** alkotják. Jellemző rájuk, hogy kelési és fejlődési erélyük átlagos. Magadagjukat az erősebbekkel társítva megemeljük, a náluk gyengébbeket pedig miattuk növeljük meg. A harmadik csoportot a **nem agresszív füvek (III)** adják. Jellemző rájuk a telepítéssel és környezeti adottságokkal szembeni túlzott igényesség. Emiatt ezek a fajok magról nehezebben telepíthetőek, a megtelepedés után viszont jól termesztésben tarthatók, értékes takarmányt adnak.

Fajgazdag keverékek és alkalmazási lehetőségeik

A nemzetközi gyakorlatban és az ökológiai gazdálkodásban is elterjedt a fajgazdag keverékek alkalmazása, mind gyepesítési beavatkozások, mind mezsgyék és gyepsávok, vagy takarónövényzet telepítésekor (1. kép). A fajgazdag keverékek vetése nagy hangsúlyt kap a természetvédelmi gyepesítési beavatkozások során, különösen abban az esetben, amikor nincsenek a gyepesítésre szánt terület közelében természetes állapotú gyepek, melyek magforrásként szolgálhatnak a természetvédelmi szempontból kívánatos fajok betelepüléséhez.

A fajgazdag keverékek kifejlesztése abból a feltételezésből indult ki, hogy a gyepállományok telepítése akkor gyors és hatékony, ha már a létesítéskor sok faj magjait bejuttatják a gyepesíteni kívánt területekre. Ez a gyakorlatban 9-50 faj egyidejű vetését is jelentheti (Török et al. 2011). A fajgazdag keverékek is rendszerint magas arányban tartalmazzák füvek magjait (általában legalább 50%, de rendszerint 60-80%). Vannak olyan speciális esetek (szőlősorköz takaró növényzet, virág-gazdag gyomsávok), ahol kívánatos lehet a fentiekben ismertetettnél jóval alacsonyabb fűmag arány, sőt teljesen fűmentes keverékek is léteznek.

A fajgazdag keverékek összeállítása során az egyik legnagyobb problémát a keverékbe kerülő fajok begyűjtése illetve beszerzése jelentheti. A megfelelő keverék összeállítása akár egy évet is igénybe vehet, a keverékbe kerülő fajok eltérő magérési időpontja miatt. További problémát jelent, hogy a legtöbb faj begyűjtése a fajok szórványos előfordulása és eltérő magérlelési stratégiája, magassága illetve magprodukciója miatt nehezen gépesíthető. Emiatt főleg a ritka fajok érzékeny területeken történő begyűjtése szinte csak kézi erővel történhet. A keverékek összeállításában további problémát jelenthet,

2. kép. Száraz homoki legelő tavasszal (Nyírség, Martinka, Török P. felvétele)

3. kép. Száraz szikes gyep (Karcag, Miglécz T. felvétele)

hogy viszonylag kevés információval rendelkezünk a magkeverékekbe kerülő vadon élő növényfajok magjainak használati értékéről illetve a magok csíraképességéről. A fajgazdag keverékek kijuttatása is gyakran problémás, hiszen sok eltérő magméretű faj magjait kell egyidejűleg elvetni. A keverékek arányai ennek megfelelően nehezen tervezhetőek és meghatározhatóak. Általában legalább 20%-ban kétszikű fajokat tartalmaznak. Az alábbiakban néhány természetes gyep fajkészletét alapul véve javaslatot teszünk magas diverzitású magkeverékek összetételére.

A jól megválasztott fajgazdag magkeverék alkalmazásának előnye a fajszegény magkeverékkel szemben, hogy segítségével a természetes gyepekhez hasonló közösségek hozhatók létre. A fajgazdagabb, több pillangósvirágú fajt tartalmazó gyep a legelő állatok számára is értékesebb, és a betakarított takarmány minősége is jobb lehet. Hátránya viszont, hogy nagy területen való alkalmazása a magkeverék összeállításának és vetésének nehézségei miatt igen körülményes és költséges (Vida et al. 2008, Török et al. 2011). A fajgazdag magkeveréket a fajszegény magkeverék esetében ismertetett arányhoz hasonlóan érdemes összeállítani, olyan módon, hogy a szálfüveken, aljfüveken valamint a pillangósvirágúakon kívüli egyéb fajok aránya ne haladja meg a 10%-ot.

A következő oldalakon ismertetjük a fajgazdag magkeverékek néhány eltérő termőhelyre alkalmas típusát. A keverékek összetételét hazai tapasztalatok hiányában a természetvédelmi gyeprekonstrukciók és külföldi magkatalógusokban szereplő fajgazdag magkeverékek összetétele alapján állítottuk össze, figyelembe véve a hazai gyepek összetételbeli eltéréseit és a Kárpát-medence klimatikus adottságait.

Száraz homoki területeken nem jellemző a gyepek kaszálása, így ezeken az élőhelyeken a fajgazdag magkeveréket elsősorban homoki birkalegelők létrehozására használhatjuk (lásd Bölöni et al. 2011, 2. kép). A természetes állapotú nyílt és zárt homoki gyepekben szálfüvekként az élesmosófű (*Chrysopogon gryllus*) és az árvalányhajfajok (*Stipa* spp.) fordulnak elő, amelyek takarmány értéke csekély. Telepítés esetén ezért ezeket, de más szálfüvek vetését sem javasoljuk. Javasolt aljfüvek a magyar csenkesz – *Festuca vaginata* (alacsonyabb fekvésű homoki területeken esetleg a sovány csenkesz – *Festuca pseudovina*), a deres fényperje – *Koeleria glauca*, a keskenylevelű perje – *Poa angustifolia*, savanyú homokon ezek mellett az ezüstperje – *Corynephorus canescens* lehetnek. Mivel kora tavasszal a homoki gyepekben legelő jószág általában a tavaszi vízbőség után gyorsan megjelenő évelő sásokat (például keskenylevelű sás – *Carex stenophylla* és korai sás – *Carex praecox*) és egyéves kétszikűeket (például béka madárhúr – *Cerastium semidecandrum*, tavaszi ködvirág – *Erophila verna*, ernyős olocsán – *Holosteum umbellatum*, mezei csibehúr – *Spergula arvensis*, mezei árvácska – *Viola arvensis*) fogyasztja, érdemes lehet ezek magjait is használni a magkeverék összeállítása során. Ugyanakkor ezen fajok spontán megjelenésére is lehet számítani. A homoktalajon előforduló gyakori pillangósvirágúak közül a következő, viszonylag könnyen beszerezhető fajok magjait

javasoljuk fajgazdag magkeverék összeállításához: sárkereplucerna – *Medicago falcata*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, homoki baltacim – *Onobrychis arenaria*, tarlóhere – *Trifolium arvense*, mezei here – *Trifolium campestre*. Egyéb gyakori fajok vetése is ajánlott a legelőterület takarmány-értékének növelése céljából, mint például a homoki cickafark – *Achillea ochroleuca*, mezei varfű – *Knautia arvensis*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, vajszínű ördögszem – *Scabiosa ochroleuca*, hólyagos habszegfű – *Silene vulgaris*, szikár habszegfű – *Silene otites*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, homokviola – *Syrenia cana*, homoki pimpó – *Potentilla arenaria*, homoki keserűfű – *Polygonum arenarium.* A homokterületek talaja kiszáradásra és deflációra hajlamos, ezért a magkeverék vetését érdemes lehet egyéves takarónövény vetésével (például rozs – *Secale* vagy zab – *Avena* fajták) kombinálni, amely az évelő füvek térhódításával párhuzamosan később kiszorul a vegetációból.

Száraz szikes legelőkön kis mennyiségben fordulnak elő jó tápértékű szálfüvek, ezért ilyen gyepek telepítésekor inkább aljfüveket javasolunk (3. kép). Szikeseken, természetvédelmi szemléletű legelő telepítéshez alkalmazandó alfüvek: sovány csenkesz – *Festuca pseudovina*, sziki mézpázsit – *Puccinellia limosa*, keskenylevelű perje – *Poa angustifolia*. A palkafélék (Cyperaceae) egyes képviselőit is szeretik a birkák és szarvasmarhák (Haraszti 1965, Molnár 2012), bár tápértékük elmarad az aljfüvekétől, ilyen fajok például a keskenylevelű sás – *Carex stenophylla*, a réti sás – *Carex distans*, a sziki szittyó – *Juncus gerardii* és a réti szittyó – *Juncus compressus* (Barcsák et al. 1978). A szikes gyepekben nagy faj-és egyedszámban fordulnak elő pillangósvirágúak, főleg a „bodorkás" években, ezért ezek közül sok fajt alkalmazhatunk a fajgazdag magkeverék összeállítása során (például szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, sziki kerep – *Lotus tenuis*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, bársonykerep – *Tetragonolobus maritimus*, fehér here – *Trifolium repens*, korcs here – *T. hybridum*, mezei here – *T. campestre*, sziki here – *T. angulatum*, pusztai here – *T. retusum*, sávos here – *T. striatum*, sudár here – *T. strictum* és eperhere – *T. fragiferum*). Szikes talajokra a talaj sótartalmát figyelembe véve a következő kétszikű kísérőfajok vetését ajánljuk: szikipozdor – *Podospermum canum,* sóballa fajok – *Suaeda* spp., budavirág fajok – *Spergularia* spp., réti peremizs – *Inula britannica,* pusztai cickafark – *Achillea setacea,* sziki őszirózsa – *Aster tripolium* ssp. *pannonicum,* lándzsás útifű – *Plantago lanceolata,* sziki útifű – *Plantago maritima* és nagy útifű – *Plantago major*. Kaszálók létrehozása is lehetséges a **nedvesebb szikeseken**. Ebben az esetben a hozam növelése érdekében a következő szálfüveket alkalmazhatjuk: réti ecsetpázsit – *Alopecurus pratensis*, hernyópázsit –*Beckmannia eruciformis*, aljfűként fehér tippan – *Agrostis stolonifera* és a réti perje – *Poa pratensis* jöhet számításba. A szikes legelőknél említett palkafélék és pillangósok, illetve a kétszikű kísérőfajok nagy

4. kép. Fajgazdag löszgyep (Józsa, Miglécz T. felvétele)

5. kép. Fajgazdag lejtősztyepprét (Aggteleki-karszt, Miglécz T. felvétele)

6. kép. Fajgazdag hegyi kaszáló
(Mátra, Kelemen A. felvétele)

7. kép. Alföldi üde kaszálórét
(Kiskőrös, Török P. felvétele)

része (például szikipozdor – *Podospermum canum*, réti peremizs – *Inula britannica*) alkalmas kaszálók létrehozására alacsonyabban fekvő, nedves szikes talajokon. A villás boglárka (*Ranunculus pedatus*) vetése csupán kaszálókra javasolható, mivel nyersen fogyasztva emésztő- és kiválasztó-szervrendszeri problémákat okozhat, szárítva azonban elveszti mérgező hatását (Bacsák et al. 1978).

Lösztalajok esetében fajgazdag magkeveréket használva olyan gyepeket hozhatunk létre, amelyek egyaránt megfelelnek legelőnek és kaszálónak (4. kép). Szálfüveknek a következő fajok javasolhatóak: franciaperje – *Arrhenatherum elatius*, árva rozsnok – *Bromus inermis*, csomós ebír – *Dactylis glomerata*, réti csenkesz – *Festuca pratensis*, az aljfüvek közül alkalmazhatóak a barázdált csenkesz – *Festuca rupicola*, a keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia* és a taréjos búzafű – *Agropyron cristatum*. Előnyös lehet a lappangó sás – *Carex humilis* vetése is, amely az aljfüvek funkcióját töltheti be kialakuló közösségben. A természetközeli állapotú löszgyepek kétszikűekben gazdagok, ezért sok pillangósvirágú és egyéb kétszikű faj vetését javasoljuk fajgazdag magkeverék alkalmazása során. Ilyen pillangósvirágúak: a tarka koronafürt – *Coronilla varia*, réti lednek – *Lathyrus pratensis*, szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, eperhere – *Trifolium fragiferum*, korcs here – *T. hybridum*, fehér here – *T. repens*, réti here – *T. pratense*, sudár here – *Trifolium strictum*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, egyéb kétszikű kísérőfajok: a ligeti zsálya – *Salvia nemorosa*, mezei zsálya – *S. pratense*, osztrák zsálya – *S. austriaca*, változó gurgolya – *Seseli varium*, mezei cickafark – *Achillea collina*, közönséges cickafark – *Achillea millefolium*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, lándzsás útifű –*Plantago lanceolata*, réti útifű – *Plantago media*, nagy útifű – *Plantago major*, vadmurok – *Daucus carota*, mezei varfű – *Knautia arvensis* és a vajszínű ördögszem – *Scabiosa ochroleuca*.

A **lejtőssztyepprétek**et hazánk középhegységeinek nagy részén legelőként hasznosították (Borhidi 1999, 5. kép). Az ilyen élőhelyekre szálfűként a sudár rozsnok – *Bromus erectus*, árva rozsnok – *Bromus inermis*, tollas szálkaperje – *Brachypodium pinnatum*, pelyhes zabfű – *Avenula pubescens* vetése javasolható. A lejtőssztyeppréteken legelőgyep létrehozásához alapkőzettől függően aljfüvekként csenkesz fajokat használhatunk (meszes alapkőzeten barázdált csenkesz – *Festuca rupicola* és vékony csenkesz – *Festuca valesiaca*; vulkanikus alapkőzeten sziklai csenkesz – *Festuca pseudodalmatica* vagy juhcsenkesz – *Festuca ovina*). Ezen kívül a rezgőfű – *Briza media*, karcsú fényperje – *Koeleria cristata* és keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia* is megfelelő aljfüvek lehetnek. Egyes sásfajok (hegyi sás – *Carex montana*, sárgás sás – *Carex michelii*, tavaszi sás – *Carex caryophyllea*, lappangó sás – *Carex humilis*) telepítése is ajánlatos. A pillangósok közül a lejtőssztyepprétekre jellemző fajokat ajánljuk, például nyúlszapuka – *Anthyllis*

vulneraria, selymes dárdahere – *Dorycnium germanicum*, zöld dárdahere – *Dorycnium herbaceum*, hegyi here – *Trifolium montanum*, bérci here – *T. alpestre*, réti here – *T. pratense*, pirosló here – *T. rubens*, magyar lednek – *Lathyrus pannonicus*, komlós lucerna – *Medicago lupulina*, sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, homoki baltacim – *Onobrychis arenaria*, takarmány baltacim – *Onobrychis viciifolia*. Alkalmazható gyakori kétszikű kísérőfajok: a csabaíre vérfű – *Sanguisorba minor*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, hegyi gamandor – *Teucrium montanum*, szarvaskocsord – *Peucedanum cervaria*, citromkocsord – *Peucedanum oreoselinum*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, réti útifű – *Plantago media*, nagy pacsirtafű – *Polygala major*, hegyi tömjénillat – *Libanotis pyrenaica*, mezei zsálya – *Salvia pratensis*, lózsálya – *Salvia verticillata*, ebfojtó müge – *Asperula cynanchica*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, üstökös pacsirtafű – *Polygala comosa*, szürke repcsény – *Erysimum diffusum*, piros gólyaorr – *Geranium sanguineum*.

A **hegyi kaszálók** többnyire erdőirtások helyén alakultak ki, és évszázadok óta fontos szerepet játszanak a középhegységeinkben élő emberek gazdálkodásában (Borhidi 1999, 6. kép). Hegyi kaszálógyepek telepítésére használható szálfüvek: réti csenkesz – *Festuca pratensis*, franciaperje – *Arrhenatherum elatius*, pelyhes zabfű – *Avenula pubescens*, aranyzab – *Trisetum flavescens*, pelyhes selyemperje – *Holcus lanatus*. Aljfűként a barázdált csenkesz – *Festuca rupicola*, a keskenylevelű rétiperje – *Poa angustifolia*, az angol perje – *Lolium perenne* és a taréjos cincor – *Cynosurus cristatus* javasolható. Ilyen gyepekbe is érdemes sásokat (például sápadt sás – *Carex pallescens*, muharsás – *Carex panicea*, sárgás sás – *Carex michelii*, tavaszi sás – *Carex caryophyllea*) vetni. A hozamnövelés céljából és természetvédelmi szempontból egyaránt javasolt pillangósok a tarka koronafürt – *Coronilla varia*, a selymes dárdahere – *Dorycnium germanicum*, a zöld dárdahere – *Dorycnium herbaceum*, a hegyi here – *Trifolium montanum*, a bérci here – *T. alpestre*, a réti here – *T. pratense*, a pirosló here – *T. rubens*, a réti lednek – *Lathyrus pratensis*, a komlós lucerna – *Medicago lupulina*, a sárkerep lucerna – *Medicago falcata*, a takarmány baltacim – *Onobrychis viciifolia* és a szarvas kerep – *Lotus corniculatus*. Hegyi kaszálók esetén a fajgazdag magkeverékhez ajánlott kétszikű kísérőfajok a következők: réti boglárka – *Ranunculus acris*, csabaíre –*Sanguisorba minor*, sarlós gamandor – *Teucrium chamaedrys*, hegyi gamandor – *Teucrium montanum*, szarvaskocsord – *Peucedanum cervaria*, citromkocsord – *Peucedanum oreoselinum*, hasznos földitömjén – *Pimpinella saxifraga*, réti útifű – *Plantago media*, nagy útifű – *Polygala major*, hegyi tömjénillat – *Libanotis pyrenaica*, mezei zsálya – *Salvia pratensis*, lózsálya – *Salvia verticillata*, ebfojtó müge – *Asperula cynanchica*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, mezei boglárka –*Ranunculus arvensis*, üstökös pacsirtafű – *Polygala comosa*, szürke repcsény – *Erysimum diffusum*, piros gólyaorr – *Geranium sanguineum*, réti gólyaorr – *Geranium pratense*, terebélyes harangvirág – *Campanula patula*.

A jó vízellátottságú alföldi talajokra **üde rétek**et érdemes telepíteni, amelyek egyaránt használhatók szarvasmarha legelőként és kaszálóként (7. kép). A fajgazdag magkeverékbe keverhető szálfüvek a nádképű csenkesz – *Festuca arundinacea*, réti csenkesz – *Festuca pratense*, csomós ebír – *Dactylis glomerata*, nádképű pántlikafű – *Phalaris arundinacea*, franciaperje – *Arrhenatherum elatius* vagy a selyemperje – *Holcus lanatus*. Szálfűként esetleg még a réti komócsin – *Alopecurus pratensis* is alkalmazható, de ezt csak tavasszal, nyár elején eszi szívesen a marha, és kaszálni is viszonylag korán érdemes, persze a természetvédelmi szempontok szem előtt tartásával. Aljfűként keskenylevelű réti perje – *Poa angustifolia*, fehér tippan – *Agrostis stolonifera* és angolperje – *Lolium perenne* vetését javasoljuk. Nagytermetű sások, például rókasás – *Carex vulpina*, deres sás – *Carex flacca*, muharsás – *Carex panicea*, hólyagos sás – *Carex vesicaria* vetése is javasolható. Pillangósvirágú fajként ajánlható a fehér here – *Trifolium repens*, korcs here – *T. hybridum*, réti here – *T. pratense*, mezei here – *T. campestre*, réti lednek – *Lathyrus pratensis*, szarvaskerep – *Lotus corniculatus*, bársonykerep – *Tetragonolobus maritimus*. Egyéb kétszikű fajok a fajgazdag magkeverékben lehetnek például az ősz vérfű – *Sanguisorba officinalis*, réti boglárka – *Ranunculus acris*, koloncos legyezőfű – *Filipendula vulgaris*, üstökös pacsirtafű – *Polygala comosa*, ördögharaptafű – *Succisa pratensis*, sziki cickafark – *Achillea aspleniifolia*, közönséges lizinka – *Lysimachia vulgaris*, sárga borkóró – *Thalictrum flavum*, réti kakukkszegfű – *Lychnis flos-cuculi*, vadmurok – *Daucus carota*.

Széna és szénamurva kiegészítő alkalmazása

A szénaráhordást, mint önálló gyeptelepítési módszert a 6. fejezetben ismertetjük. Hangsúlyozzuk, hogy a természetközeli állapotú gyepekben betakarított széna illetve a széna tárolását követően a kazlak alján visszamaradó szénamurva nemcsak gyepesítésre, de például korlátozott mértékben beszerezhető fajgazdag magkeverékek kiváltására, fajszegény keverékekkel kombináltan is alkalmazható. Ez a kombinált alkalmazás hatékonyan egyesíti mind a széna/szénamurva szórás illetve a magvetés előnyeit. Ügyelni kell azonban arra, hogy a széna illetve szénamurva jó állapotú és fajgazdag gyepekből származzon, hiszen ellenkező esetben nagy arányban tartalmazhatja nemkívánatos gyomok magjait, amik gyorsan kikelve és fejlődve gátolhatják a gyepesedés folyamatát.

Irodalom

Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Bp.

Barcsák Z., Baskay-Tóth B., Prieger K. (1978): *Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazda Kiadó*, Bp.

Baskay-Tóth B. (1962): *Legelő- és rétművelés*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

Borhidi A., Sánta A. (1999): *Vöröskönyv Magyarország növénytársulásairól 1-2.* Természetbúvár Kiadó, Budapest.

Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (eds.) (2011): *Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR 2011*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót.

Gruber F. (1960): *Rét és legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

Haraszti E. (1965): *Savanyúfüvek*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Harcsa M., Szemán L. (2008): Gyepalkotó növényfajok társítás-elemzése az ökológiai igények alapján. *Tájökológiai lapok* 6: 395–404.

Mijnsbrugge K. V., Bischoff A., Smith B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.

Molnár Zs. (2012): A *Hortobágy pásztorszemmel. A puszta növényvilága.* Hortobágy Természetvédelmi Közalapítvány, Debrecen.

Schermann Sz. (1967): *Magismeret I-II*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Szemán L. (2003): *Ökológiai gyepgazdálkodás*. A NAKP „B" kötete, Budapest-Gödöllő.

Tasi J. (2010): *Gyepgazdálkodás*. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.

Török P., Vida E., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity & Conservation* **20**: 2311–2332.

Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.

Vinczeffy I. (2000): *Legelő- és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

1A-D. Függelék. Néhány eltérő termőhelyen ajánlott, fajszegény magkeverék fajösszetétele (A táblázatokat Barcsák 2004, Baskay-Tóth 1962 nyomán, természetes gyepek fajösszetételének figyelembevételével készítettük).

A		Elnyomóképesség	Nedves legelő	Üde legelő	Száraz legelő
Agropyron cristatum	Taréjos búzafű	III.			20
Agrostis stolonifera	Tarackos tippan	III.	30		
Bromus inermis	Árva rozsnok	II.			40
Festuca pratensis	Réti csenkesz	III.	20	20	
Lolium perenne	Angolperje	I.		20	
Lotus corniculatus	Szarvaskerep	III.	5	10	10
Poa angustifolia	Keskenylevelű rétiperje	III.			20
Poa pratensis	Réti perje	III.	30	40	
Trifolium fragiferum	Eper here	III.	5		
Trifolium repens	Fehérhere	III.	10	10	10

B		Elnyomóképesség	Száraz rét	Üde rét	Nedves rét
Agropyron cristatum	Taréjos búzafű	III.	40		
Agrostis stolonifera	Tarackos tippan	III.			10
Arrhenatherum elatius	Franciaperje	I.		30	
Bromus inermis	Árva rozsnok	II.	20		
Festuca pratensis	Réti csenkesz	III.		30	30
Festuca pseudovina	Sovány csenkesz	III.	20		
Lolium perenne	Angolperje	I.		10	
Lotus corniculatus	Szarvaskerep	III.	5	10	
Medicago lupulina	Komlós lucerna	III.	5		
Phleum pratense	Réti komócsin	II.			30
Poa angustifolia	Keskenylevelű rétiperje	III.		10	
Poa pratensis	Réti perje	III.			10
Trifolium hybridum	Korcs here	III.			10
Trifolium repens	Fehérhere	III.	10	10	10

C			Csernozjom és öntéstalaj rét		Száraz homoki legelő
			Öntözött	Nem öntözött	
Agropyron cristatum	Taréjos búzafű	III.		20	
Agrostis stolonifera	Tarackos tippan	III.	15		
Alopecurus pratensis	Réti ecsetpázsit	II.	15		
Bromus inermis	Árva rozsnok	II.		20	
Festuca pratensis	Réti csenkesz	III.	25	15	
Festuca rupicola	Barázdált csenkesz	III.		10	
Festuca vaginata	Magyar csenkesz	III.			20
Festuca pseudovina	Sovány csenkesz	III.			20
Koeleria glauca	Deres fényperje	III.			15
Lotus corniculatus	Szarvaskerep	III.		5	10
Medicago lupulina	Komlós lucerna	III.			10
Onobrychis arenaria	Homoki baltacim	III.			5
Phleum pratense	Réti komócsin	II.	5		
Poa angustifolia	Keskenylevelű rétiperje	III.		20	20
Poa pratensis	Réti perje	III.	25		
Trifolium repens	Fehérhere	III.	15	10	

D			Szikes legelő		Aprócsenkeszes legelő
			Mésztelen	Meszes	
Bromus erectus	Magyar rozsnok	III.			10
Bromus inermis	Árva rozsnok	II.			20
Festuca pratensis	Réti csenkesz	III	15	20	
Festuca pseudovina	Sovány csenkesz	III.	40	20	
Festuca rupicola	Barázdált csenkesz	III.	10		15
Lotus angustissimus	Sziki kerep	III.	5		
Lotus corniculatus	Szarvaskerep	III.		6	15
Medicago lupulina	Komlós lucerna	III.			10
Poa angustifolia	Keskenylevelű rétiperje	III.	25	20	30
Puccinellia limosa	Sziki mézpázsit	III.		30	
Trifolium fragiferum	Eperhere	III.		4	
Trifolium repens	Fehérhere	III.	5		

6. fejezet

Általános és természetvédelmi célú gyeptelepítési módszerek technológiai kivitelezése és költségei

Deák Balázs, Valkó Orsolya, Kapocsi István

A természetvédelmi célú gyeptelepítéshez számos módszer áll rendelkezésre. A megfelelő módszer kiválasztása függ a (1) termőhelyi viszonyoktól, (2) a gyepesítés megkezdése előtti állapottól, (3) az elérni kívánt célállapottól, (4) a rendelkezésre álló anyagi és emberi erőforrásoktól, valamint (5) a kitűzött célállapot megvalósításához rendelkezésre álló időtől (Vida et al. 2008). A munkálatok megkezdése előtt a fentieket mérlegelve a céloknak és a lehetőségeknek leginkább megfelelő módszert kell kiválasztani. A fejezetben ismertetetett módszertani leírások és költségek főként alföldi száraz és mezofil termőhelyeken (csernozjom, szikes és homoki talajokon), korábbi szántóterületek természetvédelmi célú gyepesítésének tapasztalatain alapulnak. A leírt módszerek és eredmények jól adaptálhatóak más hasonló termőhelyeken is. Magyarországon a legtöbb szántóterület ilyen vagy hasonló adottságú, így az itt leírtak széles érdeklődésre tarthatnak számot, hiszen a jelenlegi és a jövőbeli gyepesítési programok zöme ezekre a területekre koncentrálódik.

Az egyes módszerek technikai leírásai mellett tájékoztató jellegű árkalkulációkat is bemutatunk, amelyek segíthetnek gyeptelepítési projektek költségeinek megtervezésében. A kivitelezés költségeinek számolásánál a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területén alkalmazott díjszabásokat; a szaporítóanyag és a széna árának megállapításakor pedig az országos átlagot vettük figyelembe. A munkadíjak kalkulációjánál a szakképzetlen közmunkások díjazását vettük alapul. Tekintettel arra, hogy a gyepesítés minden esetben hosszú távú projektnek számít (a propagulumok bejuttatása csupán az első lépés), a költségeket minden esetben 10 éves periódusra számoltuk ki, az utókezelések figyelembe vételével. Természetesen az ország egyes területein a helyi viszonyoknak megfelelően eltérhetnek a megvalósítás költségei, azonban az itt feltüntetett költségek irányadóak lehetnek a gyepesítések megkezdése előtti tervezési fázisban. A gyepesítések tervezésénél a legtöbb esetben számolni kell a művelési ág váltással járó költségekkel is, ami jelenleg helyrajzi számonként mintegy 6600 Forint. A költségek számolásánál nem tüntettük fel az olyan erősen területfüggő költségeket, mint például a gyepesítést megelőző tereprendezés, földmunkák, cserjeirtás. Bizonyos esetekben ezek a költségek is igen jelentősek lehetnek.

A költségek feltüntetésénél minden esetben tájékoztató jellegű nettó árak szerepelnek. Az utókezelések leírását egységesen az utókezelések részben ismertetjük. Bár nem jár külön költséggel, szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy

amennyiben a gyepesítés védett, illetve Natura 2000 területen történik, akkor a gyepesítés kivitelezéséhez szükséges a Természetvédelmi Hatóság engedélye is.

Természetes gyepesedési folyamatok elősegítése

A gyepek létrehozásának egyik legegyszerűbb módja az, ha a felhagyott területen (ami leggyakrabban szántó) hagyjuk érvényesülni a természetes gyepesedési folyamatokat. Ebben az esetben az érintett területen nem történik magvetéses gyepesítés, a magforrásokat a természetes terjedési folyamatok biztosítják. Ilyenkor a gyepesedés folyamata a célfajok talajban lévő magbankjára, illetve a környező területekről érkező magesőre támaszkodhat (Vida et al. 2008).

Magyarországi, főleg homok- és szikes talajokra vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy megfelelő propagulum-források esetén, azaz ha a felhagyott terület közelében vannak természetes gyepfoltok, a felhagyott szántók és degradált területek spontán regenerációs képessége ígéretes lehet (Török et al. 2008a, 2009ab, 2011, Csecserits et al. 2007, 1-2. kép). Megfelelő magforrások hiányában azonban a spontán folyamatok meglehetősen lassúak (Prach & Pyšek 2001), nem látható pontosan előre, hogy milyen jellegű gyep jön létre, és a gyepesedés gyakran sikertelen (Halassy 2001). A sikertelenség oka sok esetben a megfelelő összetételű magbank hiánya. Az intenzív mezőgazdasági művelés hatására a természetes élőhelyekre jellemző fajok magbankja elszegényedik vagy akár teljesen el is tűnhet. Helyüket a talajban a szántóföldi gyomok magvai veszik át. Ilyen esetekben a felhagyást követően a talajban található gyomfajok csíráznak ki, és ezek lesznek meghatározóak a földfelszíni vegetációban is (Deák et al. 2011). Más esetekben egyes jó versenyképességű, tarackokkal is jól szaporodó gyomosító fajok törnek előre (*Calamagrostis epigeios* – siska nádtippan, *Cynodon dactylon* - csillagpázsit), amelyek jelenléte gátolja a jó minőségű gyepek kialakulását (Prach & Pyšek 2001, Kirmer & Mahn 2001, Török et al. 2008b). Problémát okozhat még a korábbi mezőgazdasági művelés okán visszamaradó talajtápanyag-többlet is, amely a művelés felhagyása után elősegítheti a gyomok megtelepedését és megmaradását (Török et al. 2008).

A gyepregenerálódás sebessége jelentős mértékben függhet attól is, hogy korábban milyen növényt termesztettek az adott szántóterületen (Kelemen et al. 2010). Török és munkatársai (2011) kedvező tapasztalatokról számoltak be korábbi lucernás szántók felhagyását követően. A spontán gyepesedés egyes estekben beavatkozások nélkül is képes biztosítani a természetközeli állapotú gyep létrejöttét (Török et al. 2008b, 2009a, 2009b). Azonban megfelelő kezelés vagy hasznosítás hiányában a gyepesedés lassú, vagy nagyobb eséllyel reked meg a folyamat egy kedvezőtlen, gyomok, invazívok dominálta állapotban. Emiatt érdemes figyelmet és anyagi forrásokat fordítani a megfelelő beavatkozások elvégzésére. A spontán gyepesedés folyamatainak támogatása esetében a felmerülő költségeket a tisztítókaszálások és az első években esetleg szükséges szárzúzás jelentik. Ezek költsége 10 évre megközelítően mintegy 104 000 forint.

1. kép. Szépen gyepesedett tíz és húsz év közötti homoki parlag (Kiskunság, Fülöpháza, Miglécz T. felvétele).

2. kép. Parlagon tíz év alatt regenerálódott nedves szikes kaszáló (Kelemen A. felvétele).

3. kép. Szénaráhordásos gyepesítés a Felső-Rajna vidéken (Németország; a képkivágaton a szénából hajtó sziki kocsord – Peucedanum officinale látható, Török P. felvétele).

4. kép. A széna kézi terítése egy löszgyeprekonstrukció során (Miglécz T. felvétele).

Amennyiben a spontán módon regenerálódó gyep fejlődése lassú, vagy a célfajok betelepülése nem történik meg, a gyep fejlődésének elősegítése érdekében felülvetés vagy szénaráhordás is alkalmazható.

Szénaráhordás

A **szénaráhordással** történő gyeptelepítés hazánkban még kevéssé, ám a nyugat-európai gyakorlatban annál gyakrabban alkalmazott megoldás (Hölzel & Otte 2003; Kiehl et al. 2010). Megfelelő módszer szántóterületeken gyepek létrehozására, de alkalmas a spontán gyepesedés és a magvetéses gyeptelepítés kiegészítőjeként a fajgazdagság növelésére és a gyomok visszaszorítására is (Rasran et al. 2006). A jó természetességű gyepekből származó, megfelelő időpontban betakarított széna segítségével egy fajgazdag, tájbaillő fajkészletű gyepet lehet létrehozni. A talajfelszínre juttatott széna (1) propagulum-forrásként szolgál, (2) véd az eróziótól és deflációtól, (3) kedvező mikroklímát biztosít a célfajok csíranövényeinek, (4) gátolja a fényigényes gyomfajok csírázását, továbbá (5) a talajfelszínen élő állatok számára is menedéket biztosíthat (Donath et al. 2007). Alkalmazása során nehézséget jelenthet, hogy a gyepesítendő területet jelentősen meghaladó méretű természetes gyep szükséges a megfelelő mennyiségű széna begyűjtésére (ez az arány akár 1:10 is lehet, Aldrich 2002, Kiehl et al. 2006).

A szénaráhordás során a főbb műveleti lépések a következők: (1) a széna begyűjtése/beszerzése és szállítása, (2) talajelőkészítés – ha szükséges, (3) a széna terítése és (4) utókezelési munkálatok. A széna kaszálható saját területről vagy vásárolhatunk bálákat is. Ebben az esetben azonban vegyük figyelembe, hogy a szokásos, takarmányozásra szolgáló bálák igen alacsony magtartalmuk miatt nem megfelelőek a szénaráhordásos gyeptelepítéshez. Erre a célra a szokásosnál későbbi, június végén kaszált szénabálákat szerezzünk be. Mindkét esetben kiemelt figyelmet kell fordítani arra, hogy a beszerzett széna megfelelő minőségű és mennyiségű propagulumot tartalmazzon (3. kép). A szénaráhordásos gyepesítés alkalmazása esetén a megfelelő propagulum-tartalmú széna beszerzése a legkritikusabb pont. A rossz időpontban betakarított szénában a célfajok magvai már csak kis mennyiségben vagy egyáltalán nincsenek jelen. Különösen a fűfajok (egyes csenkesz fajok; *Festuca* spp.) esetében az érést követően a magok könnyen lehullnak, a túl korai kaszálással pedig csak éretlen magokat lehet begyűjteni (Deák et al. 2008). A fentiek miatt a kaszálást érdemes mindig a magérés kezdeti fázisára időzíteni. Szükség lehet a többszöri kaszálásra is az adott vegetációs perióduson belül, ha a célfajok magérlelése különböző időpontokra esik. Ugyanakkor vegyük figyelembe, hogy a pázsitfüvek többsége csak az első növedékben fejleszt magot, a további kaszálékban már nem lesz fűmag (Tasi 2010). A megfelelő gyepi fajösszetétel kialakítása során azonban nem csupán a természetvédelmi szempontból értékes fajok propagulumainak

meglétére szükséges koncentrálni, hanem arra is, hogy a kivitelezés során ne juttassunk be gyomfajokat a területre. A kaszált növényi anyagot frissen (nyers kaszálék) vagy szárítás és tárolást követően (széna) is ki lehet juttatni a területre. A kijuttatott növényi anyagot hozzávetőleg 10-15 cm vastag rétegben (Donath et al. 2007) vagy 2 kg/m^2 sűrűségben kell szétteríteni (Kiehl et al. 2006, 4. kép). A magas magtartalmú szénát vagy kaszálékot vékonyabb rétegben és mennyiségben is teríthetjük. A széna kijuttatására a kora őszi időszak a legmegfelelőbb, ugyanis ekkor a legjobbak a környezeti feltételek (csapadékos, mérsékelten meleg időjárás) a legtöbb vázfaj magjának csírázásához. Tartsuk szem előtt azonban, hogy ősszel a frissen kaszált növényi anyag már nem alkalmas a szénarához hordásos gyepesítésre, hiszen a fűfajok magjai már nem találhatóak meg benne (Tasi 2010).

Tapasztalataink alapján egy hektárnyi terület gyepesítéséhez átlagosan 80 darab 250 kg-os szénabála szükséges. Amennyiben bálákat vásárolunk a gyepesítéshez, biztosnak kell lennünk abban, hogy megfelelő helyről származnak, meg kell győződnünk a széna megfelelő összetételéről és tárolásáról (ne legyen penészesedés vagy befülledés, minősített ökogazdálkodás gyepesítése esetében a széna beszerzése előtt konzultáljon az ellenőrző szervezettel is). Amennyiben a növényi anyagot saját területről kaszáljuk és a kaszálást követően azonnal kijuttatjuk a célterületre, akkor az egy hektárra jutó költség nagyságrendekkel alacsonyabb, mint széna vásárlása és tárolása esetén. Abban az esetben, ha a lekaszált növényi anyag nem juttatható közvetlenül a célterületre, szükséges lehet a rendsodrás, forgatás és bálázás, melyek költségei hozzáadódnak az előbbiekben számolt összeghez. Ezeket a költségeket tovább növelheti a megfelelő körülmények közötti tárolás és rakodás költsége. További költséget jelenthet még a széna szállítása is. Amennyiben nem áll rendelkezésre saját használatban lévő természetes gyep a széna begyűjtésére, a megfelelő gyepterület bérleti díjával is számolni kell.

A széna kiterítése előtt célszerű előkészíteni a talajt, ami általában könnyű tárcsázást jelent. A széna terítése történhet géppel és kézi erővel egyaránt. A gépi erővel (pl. szervestrágya-szóró) történő terítés sokkal gazdaságosabb, mint a széna kézi erővel történő kijuttatása. A módszer hatékonyságát növelhetjük, ha aprított szénát juttatunk ki az előkészített talajra, majd a felületet gyűrűshengerrel lezárjuk. A szénarához hordásos gyeptelepítés alkalmazásával járó költségeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Magkeverékek vetése

A természetvédelmi célú gyepesítések során alkalmazott módszerek közül a **magkeverékek vetése** jelenleg a legelterjedtebb. A magkeverékben található fajok száma alapján megkülönböztetünk fajszegény (2-8 faj, Pywell et al. 2002; Deák et al. 2008; Valkó et al. 2010) és fajgazdag magkeverékeket (9-50 faj, Jongepierová et al. 2007, Pywell et al. 2002). A fajszegény magkeverékek összeállítása során elsődleges szempont a tájra és élőhelyre jellemző őshonos fűfajokból álló vázgyep létrehozására alkalmas magok megléte. Ilyen magkeveréket leginkább erőteljes növekedésű, jó versenyképességű fajok magvaiból érdemes összeállítani (például. *Festuca pseudovina* – sovány csenkesz, *F. rupicola* – barázdált csenkesz, *F. pratensis* – réti csenkesz, *F. arundinacea* – nádképű csenkesz, *Poa pratensis* – réti perje, *P. angustifolia* – keskenylevelű rétiperje, *Bromus inermis* – árva rozsnok). Színezőelemként pillangós fajok (*Trifolium* spp. – lóhere fajok, *Lotus corniculatus* – szarvas kerep, *Lathyrus* spp. – lednek fajok, *Vicia* spp. – bükköny fajok) vetése a legcélszerűbb (5. kép). A fajgazdag magkeverékekbe a fent felsorolt fajokon túl számos további kísérőfaj magja is kerülhet.

A magvetéssel történő gyepesítés esetén az alábbiakban is ismertetésre kerülő három fő munkafázist különíthetjük el: (1) a szaporítóanyag beszerzése, begyűjtése, (2) a vetéssel járó talajmunkák és a vetés, valamint (3) az utókezelési munkálatok. A magvetéssel történő gyepesítéssel kapcsolatos költségkalkulációkat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A szaporítóanyag beszerzése

Bár a kereskedelmi forgalomban számos gazdasági célú gyepesítéshez ajánlott magkeverék található, ezek gyakran nem az adott tájnak, élőhelynek megfelelő fajokat tartalmazzák. A keverékbe gyakran a fajok külföldről importált (Hollandia, Dánia), a Kárpát-medencében nem őshonos ökotípusát keverik bele. A természetvédelmi, ökológiai gazdálkodási célú gyeptelepítések kivitelezésénél minden esetben lényeges, hogy a szaporítóanyagban a termőhelynek megfelelő fajok magvai legyenek jelen, és ezek megfelelő helyről származzanak. A megfelelő fajösszetételű magkeverék összeállításánál figyelembe kell venni azt, hogy milyen fajok jellemzőek az adott tájban, adott termőhelyi viszonyok között. Ezek közül érdemes kiválasztani

azokat, amelyek képesek arra, hogy a gyepfejlődés kezdeti fázisában sikeresen megtelepedjenek, szaporodjanak és a későbbiekben képesek legyenek a gyomfajok elnyomására. Erre általában a gyep vázát alkotó jó versenyképességű, vegetatívan is jól szaporodó fűfajok a legmegfelelőbbek. Érdemes figyelmet fordítani arra, hogy a szaporítóanyagot helyi forrásból szerezzük be, mivel így a fajok megfelelő ökotípusát tudjuk vetni. A megfelelő genetikai állományú (ökotípusú) szaporítóanyag alkalmazásával a helyi körülményekhez legjobban adaptálódott egyedekből álló gyepet hozhatunk létre (Mijnsbrugge et al. 2010), ezáltal optimalizálható a magok csírázása és a fejlődő növények megtelepedése. Idegenhonos genetikai állománnyal rendelkező szaporítóanyag alkalmazása esetén az újonnan betelepített ökotípus kereszteződés révén leronthatja a helyi, természetes állományokban előforduló ökotípusok genetikai állományát is (Edmands 2007). Legrosszabb esetben az idegen ökotípus invazívként is viselkedhet, elnyomva az őshonos ökotípust. Az ilyen típusú inváziót gyakran észrevétlen marad, mivel itt ugyanazon faj egyedei telepednek meg, fenotípusos eltérés ritkán fordul elő (Hufford & Mazer 2003). Az idegen ökotípusok alkalmazásának további veszélye, hogy az eltérő genetikai állománynak köszönhetően az egyes fenofázisok időbeli megjelenése a megszokottól eltérő lehet. Például a korábbi vagy későbbi virágzási vagy termésérlelési időpont negatív hatással van azokra a rovar és madárfajokra, melyek táplálkozási, szaporodási fázisaikban a növényfajok helyi ökotípusának fenofázisaihoz adaptálódtak (Smith 2007). Ez a gazdálkodás szempontjából fontos megporzó fajokra is jelentős negatív hatást fejthet ki.

Mind a fajgazdag, mind a fajszegény magkeverékek vetése esetén a vetéshez ajánlható szaporítóanyag mennyisége 20-40 kg/ha lehet (egyes esetekben ennél magasabb vetési sűrűség is indokolt lehet). A továbbiakban a költséghatékonysági elemzés során az általunk számos területen csernozjom

1. táblázat. Szénarához hordással történő gyepesítés költségei.

Munkafolyamat	A	B	C
Széna beszerzés			
Körbála vásárlás	400.000	-	-
Kaszálás	-	52.500	52.500
Forgatás, rendsodrás	-	27.300	-
Bálázás	-	76.800	-
Talajmunkák			
Könnyűtárcsázás	7.700	7.700	7.700
Gyűrűshengerezés	5.500	5.500	5.500
Szállítás, tárolás			
Szállítási költség (<10km)	13.600	13.600	13.600
Bálák tárolása (3 hónap)	72.000*	72.000*	-
Széna terítése			
Gépi vagy kézi	7.800 / 8.850**	7.800 / 8.850**	7.800 / 8.850**
Utókezelés			
Szárzúzás, kaszálás	104.000	104.000	104.000

A számolásnál 2 kg/m^2-es szénaborítást és löszgyepekből származó tapasztalatok alapján a rekonstruálni kívánt és donor terület 1:7 arányát vettünk alapul. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó nettó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első 10 év kezelési költségeit is. A megvalósítás módozatainak jelölései: **A:** Vásárolt szénával történő gyepesítés; **B:** Saját betakarítású szénával történő gyepesítés; **C:** Saját betakarítású szénával történő gyepesítés, a széna azonnali terítésével. *Csak bértárolás esetén fellépő költség (300 Ft/bála/hónap). **295 Ft/órás munkadíjat alapul véve.

és réti szolonyec talajokon (>800 ha) kipróbált és alkalmasnak talált 25 kg/ha-os magmennyiséggel számolunk (6. kép). Annak ellenére, hogy a magasabb szaporítóanyag mennyiség esetleg biztosabb és gyorsabb eredménnyel kecsegtet, nem minden esetben javasolt a túl nagy mennyiségű alkalmazása. A túlságosan zárt gyep, bár alkalmas a gyomok rövid távú visszaszorítására, de egyben lehetetlenné is teszi a színezőelemek betelepülését. Ezért érdemes arra törekedni, hogy egy olyan gyepet hozzunk létre, amely teljesen befedi a talajt, de nem annyira zárt, hogy az értékes kísérőfajok ne településhessenek be. Abban az esetben azonban, ha fennáll az invazívok betelepülésének esélye, a szokásos mennyiség többszörösét is el lehet vetni. Ilyenkor, bár jelentősen csökken az esély a kísérőfajok betelepülésére, a gyorsan kialakuló zárt gyeptakaró egyben az invazívok betelepülését is meggátolja.

Az eltérő fajgazdagságú magkeverékekkel történő gyepesítések a költségeket tekintve csupán az első munkafázisban térnek el. Ez azonban jelentős különbség lehet. Fajszegény magkeverékek esetén, ha a szaporítóanyagot vásároljuk, a költségek jelentősen nagyobbak, mint a saját területről aratott szaporítóanyag alkalmazása esetén. Az első fázis költségei jelentősen csökkenthetők, ha a magkeverékek összeállításához szükséges magokat nem szaporítóanyag vásárlással, hanem saját, illetve bérelt területről, aratással gyűjtjük be. A mag aratásának másik nagy előnye, a kedvező árfekvés mellett, hogy a szaporítóanyagba kerülő fajok biztosan a megfelelő ökotípusba tartoznak. A saját kivitelezésű magaratás hátránya, hogy az aratás

2. táblázat. Fajszegény és fajgazdag magkeverékek vetésével történő gyepesítés költségei.

Munkafolyamat	**A**	**B**	**C**	**D**
Vetőmag, szaporítóanyag beszerzése				
Fű-vetőmag vásárlása	87.500	-	52.500	-
Fű-szaporítóanyag betakarítása és cséplése	-	10.500*	-	6.300*
Kétszikűek kézi begyűjtése	-	-	52.000**	52.000**
Szaporítóanyag tisztítása, zsákolása	-	500	-	500
Tárolási költségek (3 hónap)	2.000	2.000	2.000	2.000
Talajmunkák				
Nehéz vagy könnyűtárcsázás	7.700	7.700	7.700	7.700
Simítózás	5.200	5.200	5.200	5.200
Vetőágy készítés	6.500	6.500	6.500	6.500
Magvetés	3.800	3.800	3.800	3.800
Magtakarás könnyű fogassal	5.200	5.200	5.200	5.200
Felszín tömörítése gyűrűshengerrel	5.500	5.500	5.500	5.500
Utókezelés				
Szárzúzás, kaszálás	104.000	104.000	104.000	104.000
Összköltség	**227.100**	**150.900**	**244.400**	**198.700**

A számolásnál a fajszegény magkeverék esetén 25 kg/ha fűmag mennyiséggel (3 faj), a fajgazdag magkeverék esetén 15 kg/ha fűmag (3 faj) és 10 kg/ha kétszikű mag (15 faj) mennyiséggel számoltunk. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó nettó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első 10 év kezelési költségeit is. Jelmagyarázat: **A:** Fajszegény magkeverék használata, a szaporítóanyag vásárlása esetén. **B:** Fajszegény magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. **C:** Fajgazdag magkeverék használata, a fű szaporítóanyagának vásárlása és a kétszikűek saját betakarítása esetén. **D:** Fajgazdag magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. *A kombájn bérlési díját (18.500 Ft/ha) és egy átlagos 50 kg/ha-os hozamot alapul véve. **295 Ft/órás munkadíjat és 500 km kocsifutást alapul véve.

5. kép. Fajszegény magkeverék vetésével rekonstruált három éves gyep Egyek-Pusztakócson (a magkeverékben szarvaskerep – Lotus corniculatus, keskenylevelű rétiperje – Poa angustifolia, és sovány csenkesz – Festuca pseudovina magjait vetették 25kg/ha mennyiségben, Török P. felvétele)

6. kép. Szikes fajszegény magkeverékkel telepített gyep Egyek-Pusztakócson (Kaparóhát, 25kg/ha, keskenylevelű rétiperje – Poa angustifolia, és sovány csenkesz – Festuca pseudovina, Kapocsi I. felvétele)

munkaigényes, és kedvezőtlen időjárású években a learatható magmennyiség a szokásos években aratott mennyiség töredéke lehet. Amennyiben a gyepesítést több éven keresztül végezzük és van lehetőség a korábban már gyepesített területről történő aratásra, érdemes ezeket a területeket előnyben részesíteni. Barázdált és sovány csenkesz (*Festuca rupicola*, *F. pseudovina*) betakarításával kapcsolatos tapasztalataink alapján a vetett gyepekben a maghozam az első években akár a 200 kg/ha-t is elérheti, ellentétben a természetes gyepekben jellemző átlagosan mintegy 50 kg/ha-os mennyiséggel (Deák et al. 2008). A jelenség egyik oka az, hogy a legtöbb gyepesítést egykori szántóterületeken végzik, ahol jellemzően magas a talaj tápanyag-szolgáltató képessége, ami műtrágya alkalmazása nélkül is a természetes gyepekhez képest magasabb maghozamot eredményez. A vetett gyepek folyamatos aratása a gyep fejlődésének lassulásához vezethet, a gyep regenerációjához szükséges propagulumok folyamatos eltávolítása miatt. A magfogás technikai leírása a 7. fejezetben található. Részletes technikai leírás található Deák et al. (2008) cikkében szárazgyepi füvek szaporítóanyagának aratásáról természetes gyepekben.

Tovább növelheti a költségeket, ha a szaporítóanyag aratásához bérelni kell a gyepterületet. A fajgazdag magkeverékek esetén az első fázisban mindenképpen számolnunk kell a kézi maggyűjtés költségeivel, mivel a szükséges fajok magjait a kereskedelemben igen ritkán vagy egyáltalán nem lehet megvásárolni. Így csupán arra nyílik lehetőség, hogy kereskedelmi forgalomból a gyep vázát alkotó fűmagokat szerezzük be. A ritka fajok kézi erővel történő begyűjtését legtöbb esetben tovább bonyolítja az, hogy a gyűjtést, tekintettel arra, hogy nem feltétlenül a könnyen felismerhető fajokra irányul, szakértői irányítással kell végezni.

Talajelőkészítés és vetés

A vetés előkészítését és a vetést három időpontban is el lehet végezni: (1) tavasszal, (2) ősz elején illetve (3) az első havazások előtt (7. kép). Tapasztalataink szerint azonban, tekintettel arra, hogy a legtöbb, a gyepesítésben alkalmazott fűfaj magvai őszi csírázásúak, érdemes a vetést is erre az időszakra tervezni. A vetésre legalkalmasabb a szeptember végi, október eleji időszak, mivel ekkor a hőmérséklet már alacsonyabb és rendszerint csapadékosabb is. Amennyiben nem lehetséges az őszi vetés, a gyepesítést tavasszal is el lehet végezni, azonban ekkor a csírázási százalék kisebb, valamint egy szárazabb tavaszi időjárás sikertelen gyepesedést eredményezhet. Kísérleti jelleggel lehet próbálkozni a késői vetéssel is (hó alá vetés), amikor a talajművelésre alkalmas utolsó időpontot megragadva (általában november vége), a havazások előtt közvetlenül kerül elvetésre a szaporítóanyag. Ezt a módszert azonban csak kényszermegoldásként ajánljuk, ugyanis amennyiben a vetés után nem esik hó, a tartósan hideg időben a kikelő csíranövények elfagyhatnak.

7. kép. Kézi vetés első havazások előtt (hó alá vetés, Ecse-halom, Gőri Szilvia felvétele).

8. kép. Magszórás függesztett kivitelű, repítő tárcsás műtrágyaszóró segítségével (Deák B. felvétele).

A talajmunkák közül a talaj-előkészítésnek kettős funkciója van: előkészíti a talajt a vetésre és segít a területen lévő szántóföldi kultúra (illetve parlagok esetében a gyomnövényzet) maradványainak eltüntetésében. A talaj-előkészítés első lépéseként a vetés előtt szükség szerint könnyű- vagy nehéztárcsázást végzünk, majd simítózást. A tárcsázás amellett, hogy segít a talaj átforgatásában, felaprítja a felszínen maradt növényi részeket. Ezt követi a simítózás, majd a vetőágy-előkészítés, ami történhet középnehéz fogassal vagy kombinátorral. Ebben a fázisban a fő cél a kellően ülepedett aprómorzsás vetőágy készítése. Fontos, hogy a magvetés során a két henger közé kerüljön a mag. Amennyiben a cél egy természetközeli gyep létrehozása, a vetés során nem ajánljuk a vetőgépek alkalmazását, mivel ezek szabályos mintázatú, sorokból álló gyepet hoznak létre. Helyette a magot egy függesztett kivitelű, repítő tárcsás műtrágyaszóróval érdemes kijuttatni a területre; ez egy hozzávetőleg 8 méteres sávban képes kijuttatni a magokat (8. kép). Kis terület esetén kézi vetést is alkalmazhatunk. A vetést követően a magtakarást könnyűfogassal kell elvégezni. Ennek során a magok hozzávetőleg 1 cm mélyre kerülnek a talajba. Végső fázisként a vetőágy lezárása gyűrűshengerezéssel történik, ami tömöríti a felszínt (ez közvetve javítja a vízgazdálkodást), valamint hullámos talajfelszínt hoz létre, ami megakadályozza a talaj cserepesedését, ezáltal megkönnyíti a magok csírázását és a csíranövények felszínre jutását (Deák & Kapocsi 2010).

Utókezelés

A létrehozott gyepek az első években a fejlődésük kezdeti szakaszában nem stabilak, ezért nagy gondot kell fordítani a megfelelő kezelésükre. Ennek a legfontosabb célja egyrészt a gyomosodás illetve a gyomok magérlelésének és magszórásának megakadályozása, másrészt az első évekre jellemző nagy mennyiségű biomassza eltávolítása. A gyepesítést követő 1-2 évben általában a szántóföldi gyomok (*Matricaria inodora* – ebszékfű, *Descurainia sophia* – sebforrasztófű, *Fumaria officinalis* – orvosi füstike) magas borítása jellemző. A vetett fajok ekkor még rendszerint csak kis borítással vannak jelen. Ebben az időszakban különösen kritikus a területek megfelelő kezelése. Ez az első években évente legalább kétszeri kaszálást, illetve szükség esetén szárzúzást jelent (májusban a gyomok magérlelési fázisa előtt, valamint augusztus végén - szeptember elején tisztítókaszálás jelleggel, 9. kép). Tapasztalataink alapján azonban a második évtől a vetett fűfajok megerősödése és a felhalmozódó holt növényi anyag jelentősen visszaszorítja az egyéves gyomfajokat (Deák et al. 2011, Török et al. 2009c, 2010). Ezt követően tapasztalataink alapján a vetett fűvek dominanciája jellemző. Bár a rövid életű gyomok gyorsan eltűnnek a vegetációból, egyes évelő gyomok (például *Cirsium arvense* – mezei aszat, *Elymus repens* – közönséges tarackbúza, *Convolvulus arvensis* – mezei szulák) hosszú évekig jelen lehetnek (10. kép). A gyepfejlődés folyamatainak megértéséhez nem elegendő csupán a földfelszíni vegetációt megismerni, de figyelembe kell venni a talajban található magbankot is. Korábbi szántóterületeken végzett gyepesítéseket alapul véve az alábbi mintázat jellemző: (1) az egyéves gyomfajok sűrű magbankot képeznek, magjaik hosszú ideig életképesek, (2) az évelő gyomok csak a felszíni vegetációban vannak jelen, csak ritkásabb magbankkal rendelkeznek és (3) a vetett fűvekre szintén ritkás magbank jellemző (Török et al. 2012).

9. kép. A szárzúzó munkája (gyomos nedves rét, Kapocsi I. felvétele).

10. kép. Gyomos első éves gyepesítés (mezei aszat – Cirsium arvense, Kelemen A. felvétele).

Az utókezelések során szükséges beavatkozásokkal kapcsolatban nem lehet általános érvényű szabályokat felállítani, de az első öt évben egyszeri szárzúzás és egyszeri kaszálás, valamint az ezt követő időszakban az évenkénti egyszeri kaszálás jó kiindulópont lehet. A szárzúzást és a kaszálást érdemes májusban, a gyomok magérlelési fázisa előtt, valamint augusztus végén - szeptember elején, tisztítókaszálás jelleggel elvégezni. A kaszálékot minden esetben a lehető leghamarabb le kell hordani a területről, egyrészt mert a gyepesített területen maradt növénymaradványok alatt a telepített fajok csíranövényei rövid időn belül elpusztulnak (fényhiány, befülledés, mechanikai nyomás), másrészt, mert egyes gyomfajok magvai (pl. *Cirsium arvense* – mezei aszat) abban az esetben is be tudnak érni, ha a növényt még a magérés előtti időszakban lekaszálták. Ha a területen inváziós fajok jelennek meg, akkor mindenképpen szükséges a kaszálás, szárzúzás rendszerességét emelni, akár négy, ötszöri alkalomra is évente.

Kiegészítésként a harmadik-negyedik évtől érdemes lehet legeltetetni a területet, mivel ez a hasznosítási forma amellett, hogy jelentős mennyiségű biomasszát távolít el a területről, segít a mozaikosság kialakításában, felnyitja a gyepet a kísérőfajok betelepülése számára, és segíti azok propagulumainak bejutását a területre (Penksza et al. 2010). A legelő állatok által eltávolított szerves anyag és a kísérőfajok számára felnyitott foltok kedvezően hatnak a gyep fejlődésére (11-12. kép). Ugyanakkor a legelés intenzitásának megválasztásakor figyelembe kell venni, hogy a szántóföldi művelés közben a talajban felhalmozódott gyommagvak több évig is életképesek lehetnek. Ezek a gyomok könnyen elnyomhatóak a vetett füvek segítségével, de a legeltetés által felnyitott talajfelszínek újra teret biztosíthatnak számukra. A legtöbb gyepesítési programban nincsen lehetőség folyamatos magbank vizsgálatra, ezért a legeltetés alkalmazásának kezdetén érdemes figyelni a vegetáció változásaira. Ha a nyílt foltokban gyomosodás tapasztalható, akkor a legeltetés bevezetésével még várni kell. A legeltetés bevezetésével különösen körültekintőnek kell lenni, ha inváziós fajok betelepülésére lehet számítani.

Kiegészítő megoldások

Felülvetés

A spontán gyepesedés felgyorsítására, valamint a fent felsorolt módszerek kiegészítéseként gyakran alkalmazott módszer a felülvetés, melynek során a területre egy egyszerűbb talaj-előkészítést követően a kívánt fajok (gyepalkotó vázfajok vagy kísérőfajok) magvait juttatjuk ki. Előnye, hogy kis költséggel járó beavatkozás, egyszerű kivitelezni, gyors és igen hatékony. Alkalmazása során általában a gyep fejlődésének gyorsítása a cél, azonban olyan esetekben, amikor a helyreállítani kívánt gyep környezetében nem található természetes propagulum forrás, a felülvetés az egyetlen eszköz arra, hogy segítsük a színezőelemek megtelepedését.

A felülvetés során az első lépés a talaj-előkészítés, melyet célszerű középnehéz fogassal végezni. Tapasztalataink szerint a középnehéz fogas amellett, hogy alkalmas arra, hogy a gyepet a szaporítóanyag számára szükséges mértékben felnyissa, ugyanakkor a féltermészetes gyepekben a gyepalkotókat csak kis mértékben károsítja.

11. kép. A lólegeltetés mozaikos gyepfelszínt eredményez (lejtősztyepprét, Bükk-hegység, Kelemen A. felvétele)

12. kép. Juhlegeltetés különösen aprócsenkeszes gyepek kezelésében fontos (Miglécz T. fotója)

Az elérni kívánt célállapottól függően többféle mintázatban is történhet a felülvetés. Amennyiben a teljes gyepterület fajkészletének általános javítása a cél (pl. egy hiányzó vázfaj betelepítése), érdemes a teljes területet felülvetni. Ebben az esetben az ajánlott mennyiség 20 kg/ha. Szükség esetén a vázfajok magvai mellett a kísérőfajok magvait is el lehet vetni. A szaporítóanyag kijuttatása után a vetést gyűrűshengerrel kell lezárni. A felülvetéssel kapcsolatos műveletek költségkalkulációja a 3. táblázatban található.

Bizonyos esetekben, amikor a gyep váza már megfelelő, és csupán a termőhelynek megfelelő színezőelemek visszatelepítése a cél, nem szükséges az egész gyepet érintő felülvetést végezni. Ilyenkor célszerű a betelepíteni kívánt fajokat foltokban vetni. Ebben az esetben a talajt elegendő kisebb foltokban kézi erővel előkészíteni.

Széna illetve szénamurva elterítése

A felülvetéshez hasonlóan a szénarához hordás illetve szénamurva terítése is alkalmas lehet a felhagyott szántókon és fajszegény gyepterületeken zajló vegetáció-fejlődés segítésére, a színezőelemek betelepítésére, valamint a gyomok visszaszorítására. A talaj-előkészítést el lehet hagyni, ha a szénarához hordást csupán kiegészítő módszerként alkalmazzuk, és a széna mennyisége is csökkenthető. A gyep mozaikosságának kialakításához elegendő lehet a széna foltokban történő kihelyezése. A szénamurva terítése egyes régiókban, mint például a Gyimesben a hagyományos tájhasználat része, széles körben alkalmazzák a kaszálók és legelők fajgazdagságának növelésére. A széna tárolását követően a földön visszamaradt murva takarmányozási szempontból már nem hasznosítható, viszont magas propagulum-tartalma miatt a természetes gyepekre kiszórva számos kísérőfaj megtelepedését segítheti.

Növényegyedek beültetése

Ez a módszer a ritka színezőelemek betelepítésére szolgál, és emiatt számos esetben lehet természetvédelmi jelentősége. Költségei nagyban függnek a betelepíteni kívánt faj mesterséges szaporításának költségeitől, a beültetendő egyedek számától és attól, hogy a későbbiekben a beültetett növényegyedek igényelnek-e utólagos gondozást (pl. öntözés). A növényegyedek beültetése igen költséges, így csak akkor javasolható, ha valamely kiemelten fontos faj terepi kelése bizonytalan, de megjelenése feltétlenül indokolt a gyepesített területeken. Ilyen például, ha a beültetett faj a megporzók számára kiemelten fontos, vagy a biológiai védekezésben játszik szerepet.

3. táblázat. A felülvetés költségei.

Munkafolyamat	*A*	*B*	*C*	*D*
Vetőmag, szaporítóanyag beszerzése				
Fű-vetőmag vásárlása	70.000	–	42.000	–
Fű-szaporítóanyag betakarítása és cséplése	–	7.400	–	4.440
Kétszikűek kézi begyűjtése**	–	–	46.100	46.100
Szaporítóanyag tisztítása, zsákolása	–	500	–	500
Tárolási költségek (3 hónap)	1.600	1.600	1.600	1.600
Talajmunkák				
Fogasolás (középnehéz)	5.200	5.200	5.200	5.200
Felszín tömörítése gyűrűshengerrel	5.500	5.500	5.500	5.500
Összesen	**82.300**	**20.200**	**100.400**	**63.340**

*A számolásokat 20 kg/ha szaporítóanyag mennyiségre végeztük. A számolásnál az alacsony diverzitású magkeverék esetén 20 kg/ha fűmag mennyiséggel (3 faj), a magas diverzitású magkeverék esetén 12 kg/ha fűmag- (3 faj) és 8 kg/ha kétszikű mag (15 faj) mennyiséggel számoltunk. A táblázatban szereplő összegek az egyes tételek egy hektárra vonatkozó költségét jelölik forintban, amihez hozzászámítottuk az első évi kezelés költségét is. Jelmagyarázat: A: Fajszegény magkeverék használata, a szaporítóanyag vásárlása esetén. B: Fajszegény magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. C: Fajgazdag magkeverék használata, a fű szaporítóanyagának vásárlása és a kétszikűek saját betakarítása esetén. D: Fajgazdag magkeverék használata, saját betakarítású szaporítóanyaggal. *A kombájn bérlési díját (18.500 Ft/ha) és egy átlagos 50 kg/ha-os hozamot alapul véve. **295 Ft/órás munkadíjat és 500 km kocsifutást alapul véve.*

Alkalmazási javaslatok

A gyepesítések kivitelezésére számos módszer áll rendelkezésre, így a tervezési fázisban az első lépés a megfelelő módszer kiválasztása. Ennek során figyelembe kell venni a termőhelyi viszonyokat, a területen lévő vegetációt, a rendelkezésre álló anyagi forrásokat, a gyepesítés célját és azt, hogy milyen gyorsan szeretnénk eredményt elérni. Az egyes módszerek előnyeit és hátrányait az 4. táblázatban foglaltuk össze.

A **spontán gyepesedési folyamatok** kisebb (<10 ha) területeken, illetve a vonalas létesítmények felszámolása esetén eredményesek. Olyan területeken alkalmazandók, amelyek környezetében jó természetességű gyepek is jelen vannak. Itt van lehetőség arra, hogy a külső propagulum forrásokból az egész területre eljussanak a célfajok magvai, illetve a szélekről kiindulva az arra képes fajok vegetatívan beterjedjenek. A módszer alkalmazása főleg olyan területeken javasolható, ahol a korábban termesztett növény megakadályozza a gyomosodást, de nem akadályozza gyepi fűfajok betelepülését (például egykori lucernatáblák helyén, lásd Kelemen et al. 2010). A felhagyott szántókon kiegészítő kezelések alkalmazása mellett is megjelenhetnek, és onnan tovább terjedhetnek az agresszív kompetítor és invazív fajok (például *Asclepias syriaca* - selyemkóró, *Solidago* spp. – aranyvessző fajok, Csontos et al. 2009). A felsoroltak miatt ezt a módszert kifejezetten az olyan esetekben javasoljuk, ahol inváziós fajok megtelepedésére nem vagy csak alig kell számítani (például szikesek). A természetközeli gyepvegetáció kialakulása nedves gyepek esetén általában gyorsabb (akár 4-5 év alatt is kialakulhat egy természetközeli gyep), száraz gyepek esetén 10 évnél is több időt vesz igénybe. A spontán gyepregeneráció hátránya, hogy a végeredmény nem jósolható meg: lehet, hogy 10 év múlva egy természetközeli gyep alakul ki, de az is, hogy a fejlődés megreked egy gyomok vagy kompetítor fajok dominálta állapotban (Deák et al. 2010). A spontán regeneráció optimális esetben egy stabil, természetes fajkészletű gyepet eredményez, amely tapasztalataink alapján egyes ritka gyomfajoknak (*Myagrum perfoliatum* - légyfogó, *Lycopsis arvensis* - farkasszem) valamint egyes gyomfajokon élő védett rovarfajoknak (*Carduus nutans* - bókoló bogáncs és *Netocia ungarica* - magyar virágbogár) is élőhelyet nyújthat.

4. táblázat. A leggyakoribb természetvédelmi célú gyeptelepítési módszerek költséghatékonysági értékelése.

	Spontán gyepesedés	**Szénarához hordás**	**Fajszegény magkeverék vetése**	**Fajgazdag magkeverék vetése**
Gépigény	kicsi/nincs	közepes	nagy	nagy
Élőmunka-igény	kicsi/nincs	közepes	közepes	nagy
Talaj előkészítés	nincs	kicsi/nincs	nagy	nagy
Gyepesedés sebessége	kicsi	nagy	nagy	nagy
Irányíthatóság	kicsi	közepes	nagy	nagy
Költség	kicsi/nincs	közepes/nagy	közepes	nagy

A **szénarához hordást** kisebb területek (<1 ha) gyepesítéséhez, valamint a spontán gyepesedési folyamatok felgyorsítására ajánljuk, mivel alkalmazása esetén limitáló a megfelelő minőségű és mennyiségű széna. Ha a kivitelezéshez nem állnak rendelkezésre olyan saját területek, ahol be lehet gyűjteni a szükséges szénát, a módszer alkalmazása komoly anyagi befektetést igényel. A módszer azonban igen gyors és hatékony, valamint kis eszközigényű. A szénarához hordásos módszernek a magvetéses gyepesítéssel és a spontán gyepesedéssel szemben számos előnye van. (1) A jó területről aratott szénával kiemelkedően sok faj propagulumát juttathatjuk be a területre. Gyakorlatilag az összes, a donorterületen jelen lévő faj magja bejuttatható a módszerrel. (2) A bejuttatott fajok nagy genetikai változatosságot hordoznak, ellentétben azzal, ha egy termesztett, kereskedelmi forgalomból származó faj magvait vetnénk. (3) A talajfelszínre kijuttatott széna véd az eróziótól, deflációtól, gátolja a gyomfajok csírázását és kedvező mikroklímát biztosít a célfajok csíranövényei számára.

Ugyanakkor ki kell emelni a módszer hátrányait is: (1) számos esetben, különösen kultúrtájakban igen nehéz a megfelelő minőségű széna beszerzése. (2) A megfelelő kaszálási időpont meghatározása nagy szakértelmet igényel. (3) Igen körültekintően kell eljárni nem csak a kaszáláskor, de a tároláskor, szállításkor és kihelyezéskor is, ugyanis a szénában található propagulumok könnyen kihullhatnak, vagy elveszthetik csíraképességüket (széna befülledése). (4) A magvetéssel ellentétben csak közelítő értékkel adható meg a területre kijuttatott szaporítóanyag mennyisége. (5) A nem megfelelő területről származó gyomok vagy invazívok magvaival fertőzött széna kijuttatásával az egész területet elfertőzhetjük (Deák et al. 2010). Összegezve a fentieket, kijelenthetjük, hogy a szénarához hordás segítségével akár 3-5 év alatt létre lehet hozni egy záródott, fajgazdag gyepet (Hölzel & Otte 2003; Török et al. 2012). A szénarához hordás főként természetvédelmi szemléletű projektekben alkalmazható gyepek létrehozására vagy kiegészítő módszerként a meglévő gyepek fajgazdagság növelésére. A befektetett jelentős anyagi források a gyors eredmény mellett főként a gyep természetes fajösszetételében és fajgazdagságában térülnek meg.

Irodalom

Aldrich J. H. (2002): Factors and benefits in the establishment of modest-sized wildflower plantings: A review. *Native Plant Journal* **3:** 67–86.

Csecserits A., Szabó R., Halassy M., Rédei T. (2007): Testing the validity of successional predictions on an old field chronosequence in Hungary. *Community Ecology* **8:** 195–207.

Csontos P., Bózsing E., Cseresnyés I., Penksza K. (2009): Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae) in the rural landscape. Polish Journal of Ecology 57: 383–388.

Deák B., Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8:** 395–409.

Deák B., Török P., Kapocsi I., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz. & Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6:** 323–332.

Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P. Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145:** 730–737.

Donath T., Bissels S., Hölzel N., Otte A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in resoration practice- Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* **138:** 224–234.

Edmands S. (2007): Between a rock and a hard place: Evaluating the relative risks of inbreeding and outbreeding for conservation and management. *Molecular Ecology* **16**: 463–475.

Halassy M. (2001): Possible role of seed bank in the restoration of open grassland in old fields. *Community Ecology* **2:** 101–108.

Hölzel N., Otte A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science* **6:**131–140.

Hufford K., Mazer S. J. (2003): Plant ecotypes: Genetic differentiation in the age of ecological restoration. *Trends in Ecology and Evolution* **18:** 147–155.

Jongepierová I., Mitchley J., Tzanopoulos J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* **139:** 297–305.

Kelemen A., Török P., Deák B., Valkó O., Lukács B. A., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8:** 33–44.

Kiehl K., Kirmer A., Donath T., Rasran L., Hölzel N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11:** 285–299.

Kiehl K., Thormann A., Pfadenhauer J. (2006): Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. *Restoration Ecology* **14:** 148–156.

Kirmer A., Mahn E.-G. (2001): Spontaneous and initiated succession on unvegetated slopes in the abandoned lignite-mining area of Goitsche, Germany. *Applied Vegetation Science* **4:** 19–27.

Lepš J., Doležal J., Bezemer T. M., Brown V. K., Hedlund K., Igual Arroyo M., Jörgensen H. B., Lawson C. S., Mortimer S. R., Peix Geldart A., Rodríguez Barrueco C., Santa Regina I., Šmilauer P., van der Putten W. H. (2007): Long-term effectiveness of sowing high and low diversity seed mixtures to enhance plant community development on ex-arable fields. *Applied Vegetation Science* **10:** 97–110.

Mijnsbrugge V., Bischoff A., Smith B. 2010: A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11:** 300–311.

Penksza K., Szentes Sz., Loksa G., Dannhauser C., Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* **16:** 25–49.

Prach K., Pyšek P. (2001): Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. *Ecological Engineering* **17:** 55–62.

Pywell R. F., Bullock J. M., Hopkins A., Walker K. J., Sparks T. H., Burke M. J. W., Peel S. (2002): Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. *Journal of Applied Ecology* **39:** 294–309.

Rasran L., Vogt K., Jensen K. (2006): Seed content and conservation evaluation of hay material of fen grasslands. *Journal for Nature Conservation* **14:** 34–45.

Saltonstall K. (2002): Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. Proceedings of the National Academy of Sciences, **99:** 2445–2449.

Smith B. M., Diaz A., Winder L., Daniels R. (2005): The effect of provenance on the establishment and performance of *Lotus corniculatus* L. in a re-creation environment. *Biological Conservation* **125:** 37–46.

Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Gyepgazdálkodási Osztály. Gödöllő, pp. 120.

Török P., Deák B., Vida E., Lontay L., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008a): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmagkeverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztakócs) területén. *Botanikai Közlemények* **95:** 115–125.

Török P., Deák B., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148:** 806–812.

Török P., Kelemen A., Valkó O., Miglécz T., Vida E., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2009c): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* **15:** 134–146.

Török P., Matus G., Papp M., Tóthmérész B. (2008b): Secondary succession of overgrazed Pannonian sandy grasslands. *Preslia* **80:** 73–85.

Török P., Matus G., Papp M., Tóthmérész B. (2009a): Nyírségi homoki gyepek lúdlegelést követő regenerálódása és magkészlete. *Természetvédelmi Közlemények* **15:** 134–146.

Török P., Matus G., Papp M., Tóthmérész B. (2009b): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. *Folia Geobotanica* **44:** 31–46.

Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2012): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration*? Journal for Nature Conservation* **20:** 41–48.

Valkó O., Vida E., Kelemen A., Török, P., Deák, B., Miglécz, T., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatáblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8:** 53–64.

Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95:** 101–113.

7. fejezet

Magfogás természetes gyepekben, a megfelelő gyepterületek kiválasztása, a magfogás és magtisztítás technológiája

Valkó Orsolya, Kapocsi István, Deák Balázs

A donor területek kiválasztása

A természetes gyepekből való magfogás sikerének a kulcsa a megfelelő donor terület kiválasztása. A magkeverékek összeállításához a szaporítóanyagot a gyepesítés során helyreállítani kívánt vegetációtípus valamely állományából (donor terület) takarítsuk be. A gyepesítés sikerét nagyban növeli, ha a donor terület és a gyepesített terület egyazon kistájon belül helyezkedik el, hiszen így a termőhelyi és helyi éghajlati viszonyokhoz leginkább adaptálódott ökotípusok magjai kerülnek a magkeverékekbe (Deák & Kapocsi 2010). Néhány nyugat-európai országban, mint Ausztriában, Németországban és Svájcban elkészítettek egy zónabeosztást, amiben a gyepterületeket számos szempont (éghajlat, domborzat, talajtípusok, tájtörténet) alapján ökorégiókba (*provenance region*) sorolták (Scotton et al. 2012a). Ezekben az országokban már bizonyos ökorégiókra összeállították a potenciális donor területek katalógusait (*donor site register*). A gyepesítésekhez használt magkeverékeket minden esetben a gyepesített területtel azonos régióban található donor területekről takarítják be.

Érdemes olyan donor területet választani, amelynek termőhelyi viszonyai (éghajat, talajtípus, domborzat és kitettség) hasonlóak a gyepesítendő területhez. Fontos ismernünk a donor terület vegetációjának fajösszetételét, különös tekintettel a ritka célfajokra és a problematikus gyom vagy inváziós fajokra. Hasznos ismerni a célfajok mennyiségének évek közötti fluktuációját is, hiszen egy extrém csapadékos vagy száraz évben végzett vegetáció-felmérés során feljegyzett borításértékek jelentősen eltérhetnek az átlagos években tapasztaltaktól. A virágzó hajtásszámok mennyiségét is figyelembe kell venni, hiszen a magprodukciót leginkább ennek ismeretében lehet megbecsülni vagy megjósolni. Minden esetben figyelembe kell venni, hogy a magfogás tervezett időpontjában a nehézgépekkel való közlekedés és aratási munkák nem károsítanak-e valamilyen ritka vagy védett élőlénycsoportot. Az ízeltlábúak, hüllők, kétéltűek és a földön fészkelő madarak fokozottan veszélyeztetettek, különösen a szaporodási időszakban. Ha évről évre rendszeresen ugyarról a donor területről takarítjuk be a szaporítóanyagot, az a gyep szerkezetét károsíthatja, emellett bizonyos ritka fajok eltűnéséhez és gyomosodáshoz vezethet. A körültekintően megtervezett magfogás hozzájárulhat a donor területek természetvédelmi

1. kép. A tejoltó galaj (Galium verum) és a mezei cickafarkfű (Achillea collina) magja a legtöbb löszgyepben nagy tömegben gyűjthető (Kelemen A. felvétele)

kezeléséhez is, a megfelelő időpontban végzett kaszálás például a felhalmozódott biomassza eltávolításával hozzájárulhat a fajgazdagság növeléséhez. A védett, fokozottan védett és Natura 2000-es donor területekről való magfogáshoz szükséges a természetvédelmi hatóság engedélye.

A természetes gyepek magprodukciója

A természetes gyepek fajgazdagságuk miatt kiváló magforrást jelentenek a magkeverékek összeállításához (1. kép). Ugyanakkor a természetes gyepek esetében a sok faj meg is nehezíti a magok célzott betakarítását. Az egyes fajok eltérő magérési időszaka miatt a pár napos különbséggel betakarított szaporítóanyag mennyisége, fajösszetétele és csíraképessége is jelentősen megváltozhat (Deák & Kapocsi 2010). Emiatt a szaporítóanyag betakarításának ütemezéséhez és a gyeprekonstrukció megtervezéséhez elengedhetetlen a donor területek magprodukciójának és a magérés dinamikájának ismerete.

Az egyes fajok magprodukcióját a virágzó egyedek száma és az egyedenkénti magprodukció szorzatával becsülhetjük. A virágzó egyedek száma évről évre jelentősen különbözhet az előző és az adott évi vegetációperiódus hőmérséklet- és csapadékviszonyaitól függően. A virágzó egyedek száma gyeptípusonként is jelentősen eltérhet a talaj tápanyagtartalma, a vegetáció fajösszetétele és a gyepkezelés intenzitása miatt. A sudár rozsnok (*Bromus erectus*) dominálta félszáraz gyepekben a virágzó egyedek számát évente mintegy 400 virágzó egyed/m^2-re becsülik. Ez az érték franciaperjés (*Arrhenatherum elatius*) kaszálóréteken akár 900-1100 virágzó egyed/m^2/év is lehet (Scotton et al. 2009). Az évente több alkalommal kaszált mezofil gyepekben az első kaszálás időpontjában általában jelentősen nagyobb a virágzó egyedek száma, mint a későbbi kaszálások időpontjában, amikor a hűvös időjárás mellett már kevés virágzó hajtás fejlődik. A hagyományosan későn kaszált mezofil gyepekben a kaszálást követően újrasarjadó vegetációban általában elenyésző a virágzó hajtások száma a nyári tápanyag- és vízhiány miatt. A nedves kékperjés kaszálóréteken (Molinion), amelyeket általában késő nyáron kaszálnak, a virágzó hajtások mindvégig jelen vannak, számos faj magérlelése szeptember végére tolódik.

A virágzó hajtásszámok és az egyedenkénti magprodukció alapján a mezofil rozsnokgyepek

(Mesobromion) és franciaperjés kaszálórétek (Arrhenetherion) becsült éves magprodukciója 15000-65000 mag/m^2 (Scotton et al. 2009). Alföldi száraz gyepekből származó tapasztalataink alapján a természetes gyepekből hektáronként mintegy 50 kg szaporítóanyag aratható, ez a mennyiség azonban jelentősen függ az adott gyeptípustól és az adott év időjárásától. Vetett gyepekből történő magfogás esetén akár 200 kg/ha hozam is elérhető. Ennek oka, hogy ezek a gyepek sokkal homogénebbek, és a korábbi szántóföldi művelésnek köszönhetően a talaj tápanyagtartalma magasabb lehet, mint a természetes gyepek esetében (Deák & Kapocsi 2010).

A szaporítóanyag betakarításának időzítése

Ha megfelelően időzítjük az aratást, akár az éves magprodukció 40-60%-át is be tudjuk takarítani egyetlen időpontban (Scotton et al. 2012a). Ennek megfelelően, amennyiben egy kevésfajú magkeverék összeállítása a cél és megfelelően nagy terület áll rendelkezésre, ez akár elegendőnek is bizonyulhat. A sokfajos magkeverékek összeállításához azonban több időpontban is szükség lehet a magok betakarítására ugyanarról a donor területről, hogy minél több célfaj magja kerülhessen a magkeverékbe. Ha a magfogáshoz olyan módszert használunk, amely a növényi biomasszát is eltávolítja (például kaszálás), akkor a donor területről a magokat sávokban vagy foltokban érdemes betakarítani az egyes időpontokban. Ha olyan módszert (például vákuum porszívó vagy forgókefés magaratő) alkalmazunk, amely nem károsítja jelentősen a gyep szerkezetét, akkor a donor területről évi több alkalommal is arathatunk (Scotton et al. 2012a).

A betakarítás időzítése minden esetben az egyedi körülmények mérlegelése után határozható meg, arra általános receptet nem lehet adni. A fűfajok magjainak betakarítását minden estben az érés kezdeti szakaszában érdemes elvégezni, amikor a magok már megértek, de még nem peregnek (Deák et al. 2008). A magok érettségi fokát érdemes az aratás előreláthatható időpontja előtt akár naponta is ellenőrizni, mivel a kedvező állapot gyakran csak néhány napig áll fenn. A túl korai aratással éretlen, csíraképtelen magokat takaríthatunk be (Deák & Kapocsi 2010). Ugyanakkor, ha az érett szemek már túl könnyen peregnek, gyakran már nincs értelme az aratásnak, ugyanis ekkor az aratás során fellépő mechanikai hatás miatt a magok már a vágóasztalhoz érés előtt, vagy magán a vágóasztalon kiperegnek. Az aratás időzítésében a csapadékviszonyokat is figyelembe kell venni. Fontos, hogy az aratás előtt pár napos száraz időszak legyen, ez szükséges ahhoz, hogy a betakarított szaporítóanyag a későbbiekben ne károsodjon (penészedés megelőzése). A nedves fű könnyebben elfekszik, így az aratás folyamán a területen levő mennyiségnek csak a töredéke takarítható be. Ki kell hangsúlyoznunk, hogy mivel a természetvédelmi célú gyepesítésekhez szükséges szaporítóanyag aratását leggyakrabban jó természetességi állapotú gyepekben végzik, a betakarítás során a legfontosabb szempont az, hogy a magfogásra használt gyep ne károsodjon.

A természetes gyepekből történő magfogás módszerei

A természetvédelmi célú gyepesítésekhez használt szaporítóanyag betakarítására számos módszer áll rendelkezésünkre. A magfogási módszer kiválasztását jelentősen befolyásolja a gyepesítendő terület mérete, a rendelkezésünkre álló géppark és anyagi források. A megfelelő módszer kiválasztásánál figyelembe kell vennünk, hogy (I) mennyi csíraképes magot tudunk betakarítani az eltérő magfogási módszerekkel, (II) mekkora a donor terület kiterjedése és milyen a növényzetének fajösszetétele, illetve hogy (III) milyen távolságra kell szállítanunk a szaporítóanyagot (donor terület és gyepesítendő terület távolsága) és (IV) frissen vagy tárolást követően juttatjuk-e ki a szaporítóanyagot a gyepesítendő területre.

Abban az esetben, ha a betakarítani kívánt fajok nagy, homogén állományt alkotnak (ez leggyakrabban fű vázfajok esetében teljesül), kézenfekvő lehet a szaporítóanyag betakarítását gépesíteni. Számos olyan, az általános mezőgazdasági géppark segítségével végezhető magfogási módszer van, amely hatékonyan alkalmazható nagyobb gyepterületeken is. Emellett vannak olyan speciálisan magfogásra kifejlesztett tartozékok, amelyek traktorhoz, vagy akár terepjáróhoz kapcsolva jelentősen megnövelik a magfogás hatékonyságát.

2. kép. Vadriasztó lánccal felszerelt traktor és rotációs fűkasza (Kapocsi I. felvétele)

3. kép. Gyepesítésre jó természetességű gyepekből betakarított és bálázott széna is használható (Kelemen A. felvétele)

A gépekkel nehezen megközelíthető, meredek vagy sziklás területeken a magfogást nem lehet gépekkel kivitelezni, ezért kézi módszerekkel (kézi gyűjtés, kézi vákuum-porszívó vagy forgókefés magarató használatával) érdemes végezni. Olyan esetekben, amikor kisebb mennyiségű magkeveréket szeretnénk összeállítani, de kiemelten fontos ismerni a szaporítóanyag pontos fajösszetételét, szintén a kézi betakarítást javasoljuk. A természetes gyepekből való magfogás során fontos szem előtt tartanunk, hogy a donor területet minél kevésbé károsítsuk. A felázott talajon közlekedő nehézgépek jelentősen károsíthatják a növényzetet és maradandó nyomokat okozhatnak a talajfelszínen is. Az aratás bizonyos termőhelyeken száraz időben is okozhatja az élőhely károsodását, mint például padkás szikeseken, zsombékos területeken. Ilyen esetekben a betakarításra más módszert illetve helyszínt kell keresni.

Friss kaszálék betakarítása

Ebben az esetben a donor területről lekaszált növényi anyagot frissen terítjük szét a gyepesítendő területen. Fontos, hogy a növényi anyagot minél hamarabb átszállítsuk és kijuttassuk a gyepesítendő területre, hogy elkerüljük a magok kipergéséből adódó veszteséget. Az ezzel a módszerrel betakarított szaporítóanyag mintegy 0,2-2 %-ban tartalmaz magokat, a fennmaradó részt főleg a friss növényi biomassza alkotja (Scotton et al. 2012). Ez a nagy mennyiségű biomassza kiválóan alkalmas mulcsozásra, hatékony módszer lehet a gyomok visszaszorítására (Vida et al. 2008). A módszer további előnye, hogy a könnyen megközelíthető, sík területeken gépesítve, kis költséggel elvégezhető a kaszálás és a növényi anyag szállítása (2. kép). Emellett a donor terület kaszálása természetvédelmi szempontból kedvező lehet, hiszen eltávolítja a területről a felhalmozódott biomasszát, növelve a terület fajgazdagságát. A módszer alkalmazását olyan esetekben javasoljuk, amikor egy nagy kiterjedésű donor területről a megfelelő géppark segítségével azonnal átszállítható a növényi anyag a közeli, kisebb kiterjedésű gyepesítendő területre.

Széna alkalmazása

Az előző módszerrel ellentétben a donor területen lekaszált növényi anyagot pár napig szárítják, forgatják, majd bálázzák. A szárítás, bálázás és szállítás során, ellentétben a friss növényi anyag ráhordásával, jelentős mértékű (30-50 %-os) további magveszteséggel kell számolnunk (Scotton et al. 2012a). A módszer előnye a friss növényi anyag ráhordáshoz képest, hogy a szénabálák akár több hónapig is tárolhatóak,

így a szénarához hordásos gyepesítést időzíthetjük a magok csírázása szempontjából leginkább kedvező szeptember végi - október eleji időszakra (3. kép). Mindenképp célszerű a betakarítás évében elvégezni a gyepesítendő területen a szénarához hordást, mert a több évig tárolt szénában a magok többsége elveszíti csíraképességét.

Aratás gabonakombájnnal

A gabonakombájn segítségével történő magaratás során az érett magok többségét hatékonyan el lehet választani az egyéb növényi részektől. A módszer előnye, hogy a gabonakombájnt általában könnyű bérelni, viszonylag olcsó, ugyanakkor hatékony eszköz (4. kép). Emellett az aratás során melléktermékként keletkező szénát a későbbiekben alomnak, vagy szükség esetén még takarmányozásra is fel lehet használni. A módszer hátránya, hogy a nehézgépek kerekei károsíthatják a gyepeket, ami gyomosodáshoz és a ritka fajok eltűnéséhez vezethet (Deák & Kapocsi 2010). Az aratással betakarított szaporítóanyag magtartalma általában 25-65% között mozog, a fennmaradó részt főleg szár- és levéltörmelék alkotja (Scotton et al. 2012b).

4. kép. A fűmagvak betakarítása kombájn segítségével (Deák B. felvétele)

5. kép. A vontatott forgókefés magarató betakarító egysége (Török P. felvétele)

Az aratási magasságot a gyeptípusnak megfelelően kell megválasztani, olyan módon, hogy a kívánatos fajok magjait minél nagyobb arányban tudjuk betakarítani. A betakarítandó fajok magmérete általában jelentősen kisebb a gabonáknál, emellett a gyepi növényzet is gyakran alacsonyabb növésű a termesztett gabonáknál. Emiatt az aratás megkezdése előtt a vágólapot jelentősen lejjebb kell engedni és a tisztító levegő befúvás mértékét alacsonyabbra kell állítani, vagy teljesen ki kell kapcsolni. Egyes esetekben (például mezsgyékből történő magfogás) szükséges lehet kisebb vágóasztallal rendelkező, speciális aratógépek használata. Nagyon sűrű vegetációjú gyepekben szükség lehet az aratási magasság növelésére, mert túl alacsony magasságértékek esetén a nagy mennyiségű biomassza eltömítheti a mozgó alkatrészeket, amely időkieséshez vagy a kombájn károsodásához vezethet. A csépelt szaporítóanyagot frissen is kijuttathatjuk a gyepesítendő területre, de 14%-os

nedvességtartalom alá történő kíméletes szárítást követően, megfelelő száraz és hűvös körülmények között akár egy-két évig is tárolható.

A száraz széna cséplése

Ebben az esetben a lekaszált szénát bálázzák, elszállítják a donor területről és a cséplést később végzik el. Az ilyen módszerrel csépelt szaporítóanyagban viszonylag magas a szennyezések (levél-és szárdarabok) aránya, így gépesített módszerekkel csak további tisztítást követően vethető el a gyepesítendő területeken. A szaporítóanyag magtartalma viszonylag alacsony (15-30 %-os) a kaszálás, bálázás, szállítás és cséplés során fellépő magveszteségek miatt (Scotton et al. 2012b).

Magaratás forgókefés aratógéppel

A forgókefés magaratókban egy speciális szerkezet leválasztja az érett magokat a növényről, a vegetatív részek károsítása nélkül. Ez lehetővé teszi, hogy egyazon területről különböző időpontban is betakarítsunk magokat, így fajgazdag magkeverékeket állíthatunk össze a gyep károsítása nélkül. A magok leválasztását egy forgó kefe végzi, a forgás során keletkező légáramlat pedig a tárolóegységbe továbbítja a betakarított magokat (5-6. kép). A betakarított szaporítóanyag mintegy 35-45 %-ban érett magokat tartalmaz, a fennmaradó rész a virágzati tengelyek és fellevelek törmeléke (Scotton et al. 2012b).

A forgókefés magaratóknak három fő típusa van. (I) A kézi változat tulajdonképpen egy átalakított nyeles tisztító, amelyben a vágó-egység helyén egy kefélő-egység található. Ez a szerkezet viszonylag olcsó és a köves, sziklás vagy meredek gyepterületeken is jól alkalmazható. A kézi forgókefés magaratókkal azonban viszonylag kis hatásfokkal, nagy élőmunka-befektetéssel takarítható be a szaporítóanyag. (II) A vontatott változat esetében a kefe egy két kereken nyugvó alvázra van erősítve (a szerkezet tömege általában 250-450 kg), amelyet traktorral vagy akár terepjáróval is vontathatunk (5. kép). A kefe

6. kép. A forgókefés magarató által betakarított szaporítóanyag. (Török P. felvétele)

átmérője általában 50-70 cm, szélessége 1,2-2,3 m közötti, a fordulatszám szabadon beállítható. A legújabb modelleknél a kefe magassága is beállítható és a tengely síkja is módosítható. (III) A traktorhoz elölről csatlakoztatható változat esetében egy komplex, a kefét, motort és tárolóegységet tartalmazó szerkezetet tudunk a traktorhoz kapcsolni. Ezeknél a modelleknél is szabadon beállítható a fordulatszám, a kefe magassága és a tengely síkja.

Vákuum-porszívó

A vákuumporszívó működési elve, hogy egy motoros turbinával keltett erős légáram segítségével kiszívja a magokat a növényzetből. A magok egy 10-15 cm átmérőjű műanyag csőbe, majd onnan egy finom lyukbőségű porzsákba kerülnek, amely a zsákban tartja a magokat, ugyanakkor kiereszti a levegőt. A megfelelő szívóhatás fenntartása érdekében a porzsákot rendszeresen üríteni kell. A legegyszerűbb vákuum-poszívó modellek tulajdonképpen egy átalakított lombszívónak felelnek meg. Ezek hátránya hogy csak nagyon kis mennyiségű magot lehet segítségükkel betakarítani, átlagosan mindössze 100-200 g tiszta magot óránként. A kézi vákuum-porszívók előnye, hogy meredek, sziklás területeken is használhatóak és az eszközzel nagy precizitással megválogatható a betakarítani kívánt fajok köre. A fejlettebb modellek között vannak traktorhoz csatlakoztatható vákuum-porszívók is, amelyek szívócsöve akár 1 m átmérőjű is lehet, ami nagyban növeli hatékonyságukat. A vákuum-porszívókkal tulajdonképpen a teljes magspektrum betakarítható. A módszer különösen ajánlott az apró magvú fajoknál vagy a más módszerekkel nehezen betakarítható, talajfelszín közelében termő fajok magjainak betakarításánál (Cole et al. 2000).

Fajgazdag szénamurva alkalmazása

Európa néhány régiójában, például a Gyimesben vagy a Svájci Alpokban a hagyományos tájhasználat részét képezi a kaszálók, legelők fajgazdagságának növelése murva ráhordással. Ezekben a régiókban

7. kép. A szénamurvából nagy mennyiségben csírázó magvak (Török P. felvétele)

8. kép. A betakarított és tisztított szaporítóanyag szárítása (Lontay L. felvétele)

a télire csűrben, istállóban tartott széna alatt összegyűlő, magokban igen gazdag törmeléket, a murvát kijuttatják a kaszálókra és legelőkre a következő évben (7. kép). Fontos, hogy a murvát már tavasszal összesöpörjék a szénapadlásról, és egy-két hónapon belül kijuttassák a gyepekre, hogy a magok megőrizzék a csíraképességüket. A módszer segítségével számos kísérőfaj magja kijuttatható a gyepekre, további előnye, hogy minimális anyagi ráfordítást igényel. Napjainkban azonban a bála formájában való szénatárolás miatt egyre kevesebb helyen alkalmazzák a módszert (Scotton et al. 2012b).

Gereblyézés

A gereblyézést leginkább alacsonyfüvű gyepekben alkalmazhatjuk magfogásra, a módszerrel a talajon heverő magok, terméságazatok, vegetatív szaporítóképletek illetve mohák és zuzmók gyűjthetők össze (Stroh 2006). Alkalmazása az olyan alacsony füvű, kis vegetációborítású gyepekben javasolt, ahol más módszerekkel nehezen lehetne a magokat betakarítani. A gereblyézéssel begyűjtött szaporítóanyag magtartalma általában igen alacsony, a növényi anyag legnagyobb részét gyakran mohák és zuzmók alkotják. Meg kell jegyezni azonban, hogy a mohapárnák és zuzmók gyakran igen hatékony magcsapdaként működnek (Špačková & Lepš 2004), így számos faj magjait bejuttathatjuk segítségükkel a gyepesítendő területekre.

Célfajok magjainak termesztésbe vonása

Nyugat-Európában elterjedt módszer, hogy bizonyos célfajok magjait kézi erővel begyűjtik, majd szántóföldi termesztésbe vonják magtermesztés céljából. A kézi gyűjtés sok esetben nagy szakértelmet kíván és igen időigényes folyamat, fajtól függően egy óra alatt mintegy 5-300 g mag gyűjthető be ilyen módon. A megfelelő törzsállomány létrehozásához azonban akár már 40 g mag is elég lehet (Feucht et al. 2012). Általában a második utódnemzedék kerül először kereskedelmi forgalomba. Németországban évente mintegy 2000 hektárnyi területet gyepesítenek az ilyen módon termelt szaporítóanyaggal (Feucht et. al. 2012). A maggyűjtés során minden esetben

dokumentálni kell a származási helyet és gyűjtési időt. Ügyelni kell arra, hogy adott ökorégión belül minél több eltérő időpontban és területről gyűjtött egyedről származzanak a magok a genetikai sokféleség reprezentálása érdekében. A módszert leginkább ritka, elszórtan növő fajok esetében érdemes alkalmazni, illetve ha egyéb okból kifolyólag a természetes gyepekből való betakarításuk nehézkes (például talajfelszín közelében, túl korán vagy túl későn termő és kis magprodukciójú fajok esetében).

A szaporítóanyag szárítása

A gabonakombájnnal való aratást követően szükséges lehet a szaporítóanyag szárítása. A betakarított szaporítóanyagot egy sima talapzatú, pormentes, száraz, jól szellőző helyiségben maximum 10-15 centiméter vastagságban érdemes kiteríteni és napi rendszerességgel akár többször is forgatni. Száradás után, a későbbi felhasználásig érdemes a szaporítóanyagot jól szellőző zsákokban száraz, hűvös, szellős helyen tárolni (Deák & Kapocsi 2010). A nedvesen tárolt szaporítóanyag könnyen megpenészedhet, emellett a magvak intenzívebb légzése miatt gyorsan elfogyhat a tartalék tápanyag, ezek mind a csíraképesség csökkenéséhez vezetnek (8. kép).

A szaporítóanyag tisztítása

Ha csak bizonyos célfajok magvaira van szükség, akkor a betakarított magkeveréket rostálással lehet tisztítani. Ennek során a szaporítóanyagból eltávolíthatóak a nagyobb magvú elegyfajok magvai. Meg kell jegyezni, hogy természetes gyepekből származó forrásból technológiai okok miatt egyfajos szaporítóanyagot csak a legritkább esetben lehet előállítani. Ez azonban, ha a szaporítóanyagot természetvédelmi célú gyepesítésre kívánjuk felhasználni, nem is cél, hiszen ebben az esetben a sokfajú magkeverékek sokkal kedvezőbbek. Ugyanakkor mivel a szaporítóanyag tökéletes tisztítása nem lehetséges, nagyon fontos, hogy az aratandó gyepben ne legyenek jelen nemkívánatos gyom- illetve invazív fajok, mivel ezek magvait nem lehet tökéletesen eltávolítani a szaporítóanyagból. A tisztítás során általában elegendő csupán egy nagyobb lyukbőségű rosta használata, amely segítségével eltávolíthatóak a nagyobb méretű levél-, szártöredékek és kalászmaradványok. Ezek eltávolítása azért is lényeges, mert a tárolás során a nagyobb víztartalmú növényi maradványok fokozzák a szaporítóanyag felmelegedését és befülledését, illetve a gépekkel történő magvetést is akadályozzák.

Irodalom

Cole I., Dawson I., Mortlock W., Windler S. (2000): Guidelines Using native grass seed in revegetation. FloraBank.

Deák B., Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8**: 395–409.

Deák B., Török P., Kapocsi I., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.

Donath T. W., Bissels S., Hölzel N., Otte, A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* **138**: 224–234.

Feucht B., Rieger E., Tamegger C., Jahn F., Jongepierová I. (2012): Agricultural production of seeds from regional provenance. In: Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (eds.): Practical hanbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.

Hedberg P., Kotowski W. (2010): New nature by sowing? The current state of species introduction in grassland restoration, and the road ahead. *Journal for Nature Conservation* **18**: 304–308.

Hölzel N., Otte A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science* **6**: 131–140.

Jongepierová I., Mitchley J., Tzanopoulos J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* **139**: 297–305.

Kiehl K., Kirmer A., Donath T. W., Rasran L., Hölzel N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11**: 285–299.

Mijnsbrugge K. V., Bischoff A., Smith B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11**: 300–311.

Scotton M., Dal Buono C., Timoni A. (2012a): Seed production in semi-natural grasslands. In: Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (eds.): Practical hanbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.

Scotton M., Piccinin L., Daniese M., Sancin F. (2009): Seed production of an Arrhenatherion elatioris hay-meadow int he Eastern Italian Alps. *Grass and Forage Science* **64**: 208–218.

Scotton M., Rieger E., Feucht B., Tamegger C., Jahn F., Ševčiková M., Semanová I., Krautzer B., Graiss W., Halsgrübler P., Kirmer A., Stolle M. (2012b): Techniques for harvesting seeds and plant material in species-rich grasslands. In: Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (szerk.): Practical hanbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands, pp. 21–32.

Špačková I., Lepš J. (2004): Variability of seedling recruitment under dominant, moss, and litter removal over four years. *Folia Geobotanica* **29**: 41–55.

Stroh M. (2006): Vegetationsökologische Untersuchungen zur Restitution von Sand-Ökosystemen. Dissertation Technische Universität Darmstadt.

Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.

8. fejezet

Az ökológiai szempontú gyeptelepítéshez és a gyepek fenntartáshoz szükséges szakmai ismerek összefoglalása

Deák Balázs, Valkó Orsolya

Az ökológiai szempontú gyeptelepítés tervezésénél számos szempontot figyelembe kell vennünk, hogy biztosítsuk a gyepesedés sikerét és a gyep természetvédelmi és gazdasági fenntarthatóságát.

- Ökológia szemléletű gyeptelepítéseknél kerüljük az intenzív mezőgazdasági technikákat, a növényvédőszerek, gyomírtók és a műtrágyázás alkalmazását – fontos kiemelnünk, hogy mindezek használata minősített ökológiai gazdálkodás esetén szigorúan tilos. A természetes gyepekhez hasonlóan a telepített gyepek esetén is kerüljük a talajbolygatást. A nehézgépekkel végzett munkálatokat (például szárzúzás, kaszálás) ne végezzük nedves talajon, hogy elkerüljük a visszagyomosodást.

- A gyepesítendő terület kiválasztásánál vegyük figyelembe, hogy a termőhelyi viszonyoknak és a táji környezetnek jelentős szerepe van a gyeptelepítés sikerében. A természetes gyepesedési folyamatok kisebb kiterjedésű területeken gyorsabban mennek végbe, mint a nagyobbakon, mert a környező vegetációból több kísérőfaj tud betelepedni. Ha a környező vegetációban inváziós fajok nagy állományai illetve gyomos, degradált területek vannak, vagy szántók, gyümölcsösök és erdők veszik körül a gyepesítendő területet, akkor a gyepesedés lassabb, mint az olyan területeken, amelyek környezetében természetes gyepek találhatók.

- A gyepesítési módszer kiválasztása során vegyük figyelembe a rendelkezésünkre álló gépparkot illetve anyagi és emberi erőforrásokat, továbbá a gyepesítendő terület termőhelyi viszonyait. Kis kiterjedésű, természetes gyepekkel határolt területek esetén elegendő lehet a spontán gyepesedés folyamatainak támogatása kaszálás vagy legeltetés segítségével. Nagy kiterjedésű, szántókkal vagy erdőkkel körülvett területek esetén a legbiztosabb módszer a fajszegény magkeverékek vetése, amellyel akár három év alatt is évelő füvekből álló gyepet hozhatunk létre. Ha lehetőségünk van kísérőfajok magjainak beszerzésére, érdemes foltokban fajgazdag magkeverékeket is alkalmazni, amivel növelhető a gyepek sokfélesége és virággazdagsága. Amennyiben megfelelő területű és fajösszetételű természetes gyepek (donor területek) állnak rendelkezésünkre, érdemes szénarához hordásos gyepesítést alkalmazni.

1. kép Gyepesítéssel kapcsolatos tapasztalatcsere a Fehér-Kárpátokban (Balról jobbra: Tóthmérész B., Jongepierová I., Deák B., Gőri Sz., Kapocsi I.; Török P. felvétele)

- A szaporítóanyag fajösszetételét a termőhelyi viszonyok és a szaporítóanyag beszerezhetősége függvényében úgy kell meghatározni, hogy nagy mennyiségben legyenek jelen őshonos, évelő fűfajok, amelyek hatékonyan tudnak vegetatív úton is szaporodni és terjedni. Mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból a helyi forrásból származó szaporítóanyag alkalmazása a legkedvezőbb. Ha erre nincs lehetőség, a kereskedelmi forgalomból igyekezzünk ismert eredetű, lehetőleg hazai magkeverékeket beszerezni.

- A szaporítóanyagot olyan mennyiségben alkalmazzuk, amely a gyomosodást megakadályozza és megfelelő gyepesedést biztosít. A túl nagy mennyiségű szaporítóanyag alkalmazását kerüljük, mert a túl sűrű fűborítás és avarosodás gátolhatja a természetes gyepekre jellemző kísérőfajok betelepülését.

- A megfelelő utókezelés elengedhetetlen a telepített gyepek fenntartásához, a gyomosodás megakadályozásához és a kísérőfajok betelepüléséhez. Már a gyeptelepítés előtt tervezzük meg a területen a fenntartható utókezelést, gondoskodjunk a megfelelő állatállomány vagy géppark beszerzéséről.

- Nagyon fontos a gyepesítés minden munkafázisában az állandó szakmai felügyelet biztosítása, a módszerek körültekintő alkalmazása. Gyeptelepítés előtt érdemes felvenni a kapcsolatot az illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereivel, és kikérni

a tanácsukat a szaporítóanyag fajösszetételével, a megfelelő gyepesítési módszerrel és az utókezelések kiválasztásával kapcsolatosan (1. kép).

- Gyeptelepítés előtt ismerkedjünk meg azokkal a támogatási és pályázati konstrukciókkal, amelyeket igénybe vehetünk a gyeptelepítés kivitelezése vagy az utókezelések során.

Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül felsorolunk néhány civil szervezetet és intézményt, amelyek munkatársai az ökológiai szempontú gyeptelepítésben, illetve gyep-magkeverékek összeállításában és alkalmazásában tapasztalatokkal és ismeretekkel rendelkeznek.

Bihar Természet- és Környezetvédelmi Egyesület
Cím: 4177 Földes, Fő út 33.
www.teraholnapert.hu

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék
Cím: 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
http://anubis.kee.hu/

Budapesti Corvinus Egyetem, SZBI, Szőlészeti Tanszék
Cím: 118. Budapest, Villányi út 29-43.
http://szoleszet.uni-corvinus.hu/

Bükk-vidék Természetvédelmi Közalapítvány
Cím: 3300 Eger, Sánc u. 6.
e-mail: maculinea@freemail.hu

Debreceni Egyetem, Agrár - és Gazdálkodástudományok Centruma, Vidékfejlesztési és Funkcionális gazdálkodási Intézet – Vidékfejlesztési és Regionális gazdaságtani nem önálló Tanszék
Cím: 4010 Debrecen, Böszörményi út 138.
http://portal.agr.unideb.hu/tanszekek/videkfejlesztesi/index.html

Debreceni Egyetem, TTK, Ökológiai Tanszék
Cím: 4010 Debrecen, Egyetem tér 1., Pf. 71.
http://ecology.science.unideb.hu

Debreceni Egyetem, TTK, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék
DE-MTA Evolúciógenetikai és Konzervációbiológiai Kutatócsoport
Cím: 4010 Debrecen, Egyetem-tér 1.
http://www.zool.klte.hu/

Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (Központi Iroda)
Cím: Budapest XII. kerület, Költő u. 21 (Jókai kert)
Postacím: 1536 Budapest, Pf. 283
http://www.mme.hu/

MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet
Cím: 2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.
www.obki.hu

Nimfea Természetvédelmi Egyesület
Cím: 5420 Túrkeve, Erdőszél u. 1.
www.nimfea.hu

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet (ÖMKi), Közhasznú Nonprofit Kft.
Cím: 1033 Budapest, Miklós tér 1.
www.biokutatas.hu

Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány
Cím: 8083 Csákvár, Kenderesi u. Geszner-ház
www.provertes.hu

Szabolcs-Szatmár-Bereg Természet- és Környezetvédelmi Kulturális Értékőrző Alapítvány
Cím: 4900 Fehérgyarmat, Vörösmarty u. 1.
www.szszbalapitvany.hu

Tiszatáj Környezet- és Természetvédelmi Közalapítvány
Cím: 4450 Tiszalök, Rákóczi út 14.
www.tiszataj.extra.hu

Szent István Egyetem, MKK, NTTI, Gyepgazdálkodási Tanszék
Cím: 2100 Gödöllő, Práter Károly utca 1.
www.mkk.szie.hu

Zsálya Környezet- és Természetvédelmi Egyesület, Debrecen
E-mail: zsalya.egyesulet@gmail.com

Nemzeti Parkok:

Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 3758 Jósvafő, Tengerszem oldal 1.
http://anp.nemzetipark.gov.hu/

Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 8229 Csopak, Kossuth u. 16.
http://www.bfnp.hu/magyar/nyitolap/

Bükki Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 3304 Eger, Sánc u. 6.
http://bnpi.hu/

Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 7625 Pécs, Tettye tér 9.
http://ddnp.nemzetipark.gov.hu/

Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 1121 Budapest Költő u. 21.
http://dinp.nemzetipark.gov.hu/

Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 9435 Sarród Rév, Kócsagvár.
http://fhnp.nemzetipark.gov.hu/

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 4024, Debrecen, Sumen u. 2.
http://hnp.nemzetipark.gov.hu/

Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 6000 Kecskemét, Liszt F. u. 19.
http://knp.nemzetipark.gov.hu/

Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 5540 Szarvas, Anna-liget 1.
http://kmnp.nemzetipark.gov.hu/

Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság
Cím: 9941 Őriszentpéter, Siskaszer 26/A.
http://onp.nemzetipark.gov.hu/

9. fejezet

A természetes fajokkal való gyepesítés leggyakoribb buktatói

Valkó Orsolya, Deák Balázs

A gyeprekonstrukció sikerességének legfőbb kulcsa az egyes munkafázisok alapos megtervezése és szakmai felügyelete. Ezek hiányában azonban minden erőfeszítésünk kárba veszhet. A természetes fajokkal való gyepesítéssel kapcsolatban számos eredményesen zárult projektről, sikeres hazai és nemzetközi példáról olvashattunk (Kiehl et al. 2010, Török et al. 2011, Hedberg & Kotowski 2010). A pozitív tapasztalatok mellett felléphetnek a gyepesítés szinte minden fázisában nem várt problémák is. Az alábbiakban a természetes fajokkal való gyepesítés leggyakoribb buktatóiról lesz szó; a felmerülő problémák felsorolásán túl igyekeztünk megoldási javaslatokat is adni.

A gyepesítendő terület kiválasztása

A gyepesítést megelőzően érdemes figyelmet fordítani a gyepesítendő terület kiválasztására, mivel a táji környezetnek jelentős szerepe van a gyepesedés folyamatában. A természetes gyepekre jellemző fajösszetétel kialakulása lassabb lesz az olyan területeken, amelyek szomszédságában szántók, gyümölcsösök vagy erdők vannak, mint az olyanokon, amelyek környezetében természetes gyepek találhatóak. Ha szántóterületek, degradált gyepek, telepített erdők vagy parlagok környezetében kívánunk gyepesíteni, számolnunk kell az inváziós és gyomfajok tömeges megjelenésével a gyepesítést követően. Ilyen esetekben célszerű a gyep gyors záródásának segítése nagyobb vetőmagnorma vagy szénarához hordás alkalmazásával. A vetett évelő fűvek alkotta teljesen záródott gyepekbe a gyomok és inváziós fajok nehezebben telepednek be, mint a lazább szerkezetű, nyíltabb gyepekbe (Deák et al. 2011). A széna-borítás árnyékolása ,illetve csírázás-gátló (allelopatikus) vegyületek kibocsátása révén hatékony módszer lehet a gyomok és inváziós fajok visszaszorítására (Ruprecht et al. 2010, Török et al. 2012). Emellett különös figyelmet kell fordítanunk az utókezelések kivitelezésére a gyomosodás megfékezésére (1. kép).

A tervezési fázisban figyelembe kell vennünk azt is, hogy a gyepesítendő terület utókezelése megoldható-e a jövőben. Ha a terület a kaszálógépek által nehezen megközelíthető vagy nincs a közelben

1. kép. A gyepesítést követően nagy hangsúlyt kell helyezni a gyomok visszaszorítására (szikes magkeverékkel történt gyepesítést követő harmadik évben számos gyomnövény nagy borításban lehet jelen – a képen útszéli zsázsa – Lepidium draba és közönséges tarackbúza – Elymus repens látható; Miglécz T. felvétele)

legelő állatállomány, akkor kedvező állapotát nem tudjuk hosszú távon fenntartani és gyomosodás vagy cserjésedés léphet fel. Ezek figyelembe vételével olyan területet érdemes választani, ahol az utókezelés hosszútávon megvalósítható és a környéken vannak természetes vagy féltermészetes gyepek.

A vetett fajok kiválasztásával és beszerezhetőségével kapcsolatos buktatók

A szaporítóanyag kiválasztásánál a leggyakoribb buktató, hogy sok esetben nem az adott termőhelyi viszonyoknak megfelelő és nem az adott tájra jellemző fajok magjait választják a gyepesítéshez. Ez természetvédelmi szempontból egyértelműen káros. Másrészt hosszú távon gazdaságilag sem jövedelmező, hiszen ezek a túlnyomóan üde termőhelyeken jól fejlődő fajok gyakran nem képesek megfelelően fejlődni a száraz, pangóvizes vagy például magas sótartalmú szikes termőhelyi körülmények mellett. Ilyen fajok például a kommersz fűmagkeverékekben található angolperje (*Lolium perenne*), veres csenkesz (*Festuca rubra*) és csomós ebír (*Dactylis glomerata*)

A szaporítóanyag származási helyével kapcsolatban is számos probléma léphet fel. A természetvédelmi célú gyepesítéseknél a helyi forrásokból származó szaporítóanyag használatára kell törekednünk (van der Mijnsbrugge et al. 2010). Európa számos országában, például Németországban, Ausztriában, Svájcban, az Egyesült Királyságban, Olaszországban, Norvégiában vagy Franciaországban már működik olyan rendszer, melyen keresztül az egyes kistájakra jellemző ökotípusok magjai beszerezhetőek és természetvédelmi célú gyepesítések során felhasználhatóak (Aamlid et al. 2012; Feucht 2010; Krautzer et al. 2010; Tischew et al. 2011). Bár ígéretes kelet-európai kezdeményezésekről is beszámolhatunk (Csehország, Fehér-Kárpátok, Jongepierová et al. 2007), Magyarországon az ilyen jellegű fejlesztések csak mostanában indulnak el, így a legtöbb őshonos faj magja nem vagy csak igen korlátozottan beszerezhető a hazai piacon (Deák & Kapocsi 2010). Sok faj esetében csupán nyugat-európai vagy tengerentúli forrásból származó magok kaphatóak hazánkban, melyek használata természetvédelmi szempontból egyértelműen kedvezőtlen. Ha bizonyosak akarunk lenni a szaporítóanyag eredete felől, a legjobb megoldás a saját aratású szaporítóanyag használata.

Gyakran előforduló probléma, hogy a vetést követő év kedvezőtlen időjárása miatt a magok csak gyengén csíráznak, a gyepesedés lassú vagy sikertelen. Ennek elkerülésére megoldást jelenthet, ha több, kissé eltérő ökológiai igényű faj magjait is tartalmazó keveréket vetünk, így nagyobb esély van arra, hogy az esetleges időjárási szélsőségek valamelyik vetett fajnak kedvezni fognak. A fajok kiválasztásánál nagyon fontos az adott termőhely ismerete, az általánosan jellemző környezeti tényezők figyelembe vétele. Nem szabad egy adott terület pillanatnyi állapota alapján kiválasztani a magkeverékek fajait, hiszen egy szélsőségesen száraz vagy csapadékos évben egyazon terület más-más arcát mutathatja. Ilyen esetekben az átlagos évekre jellemző termőhelyi viszonyoknak megfelelő fajokat érdemes kiválasztani.

A mezőgazdasági gyeptelepítési gyakorlatban általánosan alkalmazzák a pillangósok vetését vagy felülvetését a talaj nitrogén-szolgáltató képességének növelése, és a takarmány tápértékének javítása

céljából. Esetenként lucernát (*Medicago sativa*) kevernek a magkeverékekbe, ami természetvédelmi szempontból ellentmondásos. Bár jó minőségű szénát ad és gyorsíthatja a gyepesedési folyamatot az első években, a lucerna legeltetés nélkül viszonylag lassan tűnik el a vegetációból. Ezért helyette inkább más pillangósok vetését javasoljuk. A termőhelyi viszonyoktól függően szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), fehér here (*Trifolium repens*) vagy vörös here (*Trifolium pratense*) vetését ajánljuk. Előfordul, hogy a gyepi fajok vetésével egy időben rövidéletű kísérő takarónövényzetet is vetnek (rövidéletű pillangós növényzet vagy gabonafélék). Ennek a takarónövényzetnek az az előnye, hogy az alkalmazott fajok rendszerint hamar kikerülnek a gyepből, nem képeznek magbankot, ugyanakkor különösen szárazabb években gyors fejlődésük révén a talajt árnyékolják, így segítve a nedvességtartalmának megőrzését.

A szaporítóanyag aratásával és minőségével kapcsolatos problémák

Tekintettel a hazai piac korlátozott kínálatára, a szaporítóanyag beszerzését időben, több hónappal a vetés előtt érdemes elkezdeni. Ha későn kezdünk neki ennek a munkafázisnak, az akár meg is hiúsíthatja a gyepesítést, vagy végül kénytelenek vagyunk tájidegen, a termőhelyi viszonyokhoz nem adaptálódott fajok magjaival beérni. A saját aratású szaporítóanyag használata esetén pedig időben ki kell választani a megfelelő magforrásokat (donor terület) és kiemelt figyelmet kell fordítani a magaratás megfelelő időzítésére (Deák & Kapocsi 2010). Ha túl korai vagy túl késői időpontban aratunk, a betakarított magmennyiség az optimális hozam töredékére csökkenhet (Deák et al. 2008). Az aratást időzítsük akkorra, amikor a magok már érettek, de még nem peregtek ki a kalászból. Problémát jelent, ha az aratást csapadékos időszakra időzítjük, mivel a nedves fű könnyebben elfekszik és nehezíti a betakarítást. Emellett könnyen eltömheti a betakarítás során használt gép mozgó alkatrészeit. A nedvesen betakarított magok pedig befülledhetnek és gombásodhatnak, így elveszítve csíraképességüket (Deák et al. 2008).

Mind a kereskedelmi forgalomból beszerzett, mind a saját aratású szaporítóanyag esetén előfordulhat, hogy az szennyezett inváziós vagy gyomfajok magjával. Ha erről még vetés előtt megbizonyosodunk, a szennyezett magkeveréket nem tanácsos elvetni (Margóczi et al. 2009). Ezt megelőzendő, saját aratású szaporítóanyag esetén olyan donor területről érdemes aratnunk, ahol nem fordulnak elő nemkívánatos inváziós vagy gyomfajok.

Mielőtt nagy mennyiségben vásárolunk és/vagy nagy területen vetünk szaporítóanyagot, érdemes megbizonyosodnunk a magok csíraképességéről, például szűrőpapíron való teszt-csíráztatással. Előfordul, hogy a nem megfelelően, rossz szellőzésű helyen tárolt magok bepenészesednek, és emiatt jelentősen veszítenek csíraképességükből. Megfelelő tárolási körülmények között is a legtöbb fűfaj magja csupán 1-2 évig csíraképes, így 2 évnél régebben aratott szaporítóanyag vetését nem javasoljuk.

Talaj-előkészítéssel kapcsolatos buktatók

Megfelelő talaj-előkészítés hiányában a gyepesítés sikere jelentősen csökkenhet. Az általánosan alkalmazott mezőgazdasági gyakorlattól csak néhány egészen speciális esetben érdemes eltérni. Lucernások gyepesítése esetén a könnyű tárcsázással történő talaj-előkészítést nem javasoljuk, ez ugyanis a lucernatövek újrasarjadását eredményezheti. Lucernások esetében tehát a nehéz tárcsázást vagy a mélyszántást javasoljuk a talaj-előkészítéshez. Az aktív gyepesítési beavatkozásokon kívül alternatív megoldásként szóba jöhet a spontán gyepesedési folyamatok támogatása kaszálással (talaj-előkészítés nélkül), amely lucernások esetén sikeres módszernek bizonyult (Kelemen et al. 2010; Török et al. 2011a).

Szolonyec szikes talajok előkészítése során ügyelni kell arra, hogy a sós „B" talajszint ne kerüljön a felszínre. A felszínre került magas sótartalmú talaj csökkenti a gyomfajok megtelepedését, ugyanakkor a talajszerkezet súlyos károsodásához vezet (Deák et al. 2008). Laza homoktalajok esetén a talaj-előkészítés igen nehézkes lehet, gyakran lehetetlen az aprómorzsás magágy létrehozása és a magvetést követően a talajfelszín tömörítése. Ilyenkor a magvetést követő szénatakarás megakadályozhatja a deflációt. További problémát jelent, hogy homokterületeink inváziós fajokkal különösen veszélyeztetettek (Mihály & Botta-Dukát 2004), melyek terjedésének kedvezhet a talajmunkákkal

járó bolygatás. Az inváziós fajok elleni védekezésre megoldást jelenthet az előbb említett szénatakarás vagy a szokásosnál nagyobb vetőmagnormájú fűmag-vetés.

A magvetéssel kapcsolatos buktatók

A magvetés során felmerülő leggyakoribb probléma a nem megfelelő vetőmagnorma alkalmazása. Ha túl kis mennyiségben vetjük a magkeverékeket, akkor a vetést követő évben feljövő gyomfajokat nem képesek elnyomni a vetett füvek, a gyepesítés sikertelen lesz. A túl nagy mennyiségben vetett magkeverék egyértelmű előnye a jó gyomvisszaszorító képesség és a vetett füvek nagy borítása. Ugyanakkor természetvédelmi célú gyepesítéseknél a túl nagy vetési sűrűség nem javasolható, mivel a létrehozott sűrű, zárt gyepek igen fajszegények, a vetett füveken kívül más természetes gyepekre jellemző kísérőfajok nem tudnak megtelepedni bennük. Emiatt természetvédelmi célú gyepesítéseknél a 20-40 kg/ha vetési sűrűséget javasoljuk (Deák et al. 2008; Török et al. 2008).

A fajgazdag magkeverékek vetésénél előfordul, hogy bár kellő mennyiségben vetjük el a termőhelyi viszonyoknak megfelelő kétszikű fajokat, mégsem érjük el a várt eredményt, a kísérőfajok csírázása nem kielégítő. Ha fajgazdag magkeveréket kívánunk vetni, jó megoldás lehet a fűfajok magjait egyenletesen, míg a kétszikűek magjait kisebb foltokban vetni (Török et al. 2011b). Bizonyos kétszikűek, például pillangósok vagy más kemény maghéjú fajok esetében növelhetjük a csírázás sikerességét a maghéj enyhe megsértésével azaz szkarifikáció alkalmazásával.

Fontos a vetés megfelelő időzítése. Mivel a legtöbb fűfaj ősszel csírázik, a szeptember vége – október közepe közötti időszak a leginkább alkalmas a vetésre. A vetést követő napokban, hetekben szerencsés, ha csapadékos az időjárás. A tavaszi telepítésnek nagy kockázata a nyári kiszáradás. Természetvédelmi célú gyepesítéseknél a vetőgéppel történő vetés nem javasolt, mivel az ilyen vetéseknél a fű sávosan nő, a sávok között pedig gyomfajok jelennek meg, ami lényegesen eltér a természetes gyepek állományképétől. Természetvédelmi gyeprekonstrukciónál a magvetést érdemes átalakított, függesztett kivitelű repítőtárcsás műtrágyaszóróval vagy kis területen kézi vetéssel végezni (Deák et al. 2008).

2. kép Gyakori lehet a gyepesítést követő évben a rövidéletű gyomfajok tömeges megjelenése (A képen ebszékfű - Matricaria inodora tömege látható)

Az utókezelések során felmerülő problémák

A sikeres gyepesítést követő folyamatos, fenntartható utókezelés a telepített gyepek megőrzésének kulcsa. Utókezelés hiányában az inváziós fajok előretörése, gyomosodás vagy cserjésedés veszélyeztetheti a gyepesített területeket. Érdemes olyan utókezelést választani, ami a helyreállítani kívánt gyeptípus természetvédelmi kezeléséhez megfelelő: ügyelni kell a megfelelő kaszálási mód és gyakoriság, vagy legeltetés esetén a megfelelő állatfajta és legelési nyomás kiválasztására (Deák et al. 2008, Kiss et al. 2008). Az utókezeléseket összhangba kell hozni a gyepfejlődés szakaszaival, a kezdeti gyomközösségek és a késői szakaszokra jellemző záródott gyepek kezeléséhez más-más módszert kell választani.

A gyepesítést követő első két évben a terület legeltetése a túlzott taposás miatt gyomosodáshoz vezethet. Emellett az állatok gyakran szelektíven lelegelik a frissen kelt vetett füveket. A gyepesítést követő első években emiatt csak a kíméletes, szakaszos legeltetés jöhet szóba, amely megfelelő talajállapot mellett gyorsíthatja a gyep sűrűsödését azáltal, hogy az aljfüvek megerősödését segíti (Tasi 2010). Az első években inkább kaszálást vagy szárzúzást célszerű alkalmazni. Gyakori hiba az utókezelések nem megfelelő időzítése. Fontos figyelni arra, hogy a kaszálást a gyomfajok magérlelése előtti időszakra időzítsük. Ügyeljünk arra, hogy a kaszált növényi anyagot mielőbb eltávolítsuk a területről, ezzel is megakadályozva azt, hogy egyes gyomfajok – például mezei aszat (*Cirsium arvense*), pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), mezei tarsóka (*Thlaspi arvense*) vagy sebforrasztófű (*Descurainia sophia*) – magjai utólagosan beérve (zöldéréssel) a területen kiszóródjanak (2. kép). Gyakori probléma, hogy a gyomos foltok szárzúzása, tisztítókaszálása elmarad, mivel a kaszálék takarmányozásra nem használható, így nem jár gazdasági haszonnal. Ez nagyon veszélyes lehet, mert hosszú távon az agresszív évelő gyomfajok – például aszat- (*Cirsium* spp.) és bogáncsfajok (*Carduus* spp.) – állományának jelentős növekedéséhez vezet, amelyeket később nagyon nehéz kiirtani (Valkó et al. 2010).

A vetett gyepek remek lehetőséget nyújtanak a saját aratású szaporítóanyag betakarításához, mivel a fűfajok nagy borításban, egyenletesen fordulnak elő, és az egykori szántóterületeken jellemzően magas a talaj tápanyag-szolgáltató képessége, ami a természetes gyepekhez képest általában magasabb maghozamot eredményez (Deák & Kapocsi 2010). A vetett gyepek fejlődését azonban hátráltathatja az évente hosszú időn keresztül végzett rendszeres magaratás, ami hosszú távon a gyepek szerkezetének leromlásához (degradációhoz) vezethet a mag-utánpótlás megszűnése miatt.

Irodalom

Aamlid T. S., Tørresen K., Steensohn A. A., Susort Å. (2012): Production of site-specific seed for ecological restoration in Norwegian mountain areas. 8th European Conference on Ecological Restoration České Budějovice, Czech Republic, 9-14/09/2012.

Deák B., Valkó O., Kelemen A., Török P. Miglécz T., Ölvedi T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* **145:** 730–737.

Deák B., Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* **8:** 395–409.

Deák B., Török P., Kapocsi I., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6:** 323–332.

Feucht B. (2010): Farming native seeds for site specific mixtures and the importance of quality-standards in the wild seed market in Europe. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France, 23-27/08/2010

Hedberg P., Kotowski W. (2010): New nature by sowing? The current state of species introduction in grassland restoration, and the road ahead. *Journal for Nature Conservation* **18:** 304–308.

Jongepierová I., Mitchley J., Tzanopoulos J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* **139:** 297–305.

Kelemen A., Török P., Deák B., Valkó O., Lukács B. A., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8:** 33–44.

Kiehl K., Kirmer A., Donath T. W., Rasran L., Hölzel N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* **11:** 285–299.

Kiss T., Penksza K., Tasi J., Szentes Sz. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* **6:** 39–45.

Krautzer B., Graiss W., Blaschka A. (2010): Seed production of site-specific grasses and herbs in Austria. Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France, 23-27/08/2010

Margóczi K., Fehér M., Hrtyan M., Gradzikiewicz M. (2009): Parlagok és természetvédelmi célú gyepesítések értékelése Ásotthalom, Tiszaalpár és Kardoskút határában. *Természetvédelmi Közlemények* **15:** 182–192.

Mihály B., Botta-Dukát Z. (2004): Biológiai inváziók Magyarországon (Özönnövények I.). TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.

van der Mijnsbrugge K., Bischoff A., Smith B. (2010). A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* **11:** 300–311.

Ruprecht E., Józsa J., Ölvedi T. B., Simon J. (2010): Differential effects of several ''litter'' types on the germination of dry grassland species. *Journal of Vegetation Science* **21**: 1069– 1081.

Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Gyepgazdálkodási Osztály. Gödöllő, pp. 120.

Tischew S., Youtie B., Kirmer A., Shaw N. (2011): Farming for restoration: building bridges for native seeds. *Ecological Restoration* **29:** 219–222.

Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Tóth K., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2012): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44:** 133–138.

Török P., Kelemen A., Valkó O., Deák B., Lukács B., Tóthmérész B. (2011a): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48:** 257–264.

Török P., Vida E., Deák B., Lengyel S., Tóthmérész B. (2011b): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* **20:** 2311–2332.

Török P., Deák B., Vida E., Lontay L., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Tájléptékű gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmag-keverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztakócs) területén. *Botanikai Közlemények* **95:** 101–113.

Valkó O., Vida E., Kelemen A., Török P., Deák B., Miglécz T., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatáblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* **8:** 53–64.

1. esettanulmány

Fajgazdag szőlősorköz-takarónövényzet magkeverékek vizsgálata és előzetes eredményei magyarországi szőlőültetvényekben

Donkó Ádám, Illyés Eszter †, Török Péter, Drexler Dóra

Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben, a kertészeti kultúrákban is gyakran kerülnek előtérbe alternatív talajápolási módszerek, mint például a talajtakarás, vagy a takarónövényes talajápolás. Az ökológiai gazdálkodásban különösképpen fontos szerepet játszik a talaj termékenységének megőrzése, a gazdag talajélet fenntartása, de általánosságban is megfigyelhető bizonyos fokú szemléletváltás, miszerint a talajt nem pusztán termesztő közegnek kell tekinteni, hanem a természet élettel teli részének, amelynek megóvása, diverzitásának, élővilágának fenntartása kertészeti kultúrák művelése mellett is lehetséges, sőt, kívánatos.

A szőlőtermesztési ágazat esetén a talaj ápolása, mint értékmegőrzési módszer, rendkívüli jelentőséggel bír. Hazánk és Európa neves történelmi borvidékei páratlan természeti értékeket hordoznak. Növény- és állatviláguk rendkívüli gazdagsága, kialakításuk kultúrtörténeti sajátosságai önmagukban is jelentős értéket képviselnek (Page & Goldammer 2004, Illyés & Bölöni 2007). Mi sem példázza ezt jobban, mint az, hogy a Tokaji borvidék a Világörökség részét képezi. Ugyanakkor az utóbbi évtizedek intenzív termesztéstechnológiái, a nagy és egybefüggő ültetvények, a növényvédőszerek és műtrágyák használata komolyan veszélyeztetik a tradicionális borvidékek élővilágát (Hofmann et al. 2008).

Mindezek mellett a klímaváltozás hatására várhatóan gyakoribb lesz a szárazság, magasabb lesz az átlaghőmérséklet. A szélsőségesebbé váló klimatikus viszonyok miatt gyakrabban várhatók heves esőzések, melyek szintén jelentős károkat okozhatnak az ültetvényekben (IPCC 2001). A hirtelen lezúduló csapadék egyrészt lemossa a talajfelszínt, másrészt megakadályozza, hogy a víz lejusson a talaj mélyebb rétegeibe. A talaj nedvességtartalmának változása ugyanis sokkal inkább függ a csapadék intenzitásától, mint annak mennyiségétől (Ramos & Martínez-Casanovas 2006). A nem körültekintően végzett kertészeti és mezőgazdasági gyakorlat a szélsőséges időjárási elemekkel párosulva komoly problémákat idézhet elő történelmi borvidékeinken (1. kép).

Európai viszonylatban a talajok mintegy harmadát károsítja a tömörödés. A víz által

1. kép. Jelentős eróziós károk hegy-völgy irányú, mechanikailag művelt ültetvényben (Donkó Á. felvétele).

előidézett talajerózió a becslések szerint 1,3 millió km² kiterjedésű területet érint. A talajok szénmegkötő képessége és szervesanyag-tartalma a kontinens területének közel felén évtizedek óta csökken (Jones et al. 2012). Az évtizedek óta alkalmazott egyoldalú mechanikai talajművelés egyértelműen káros hatású, ugyanakkor munkaigényes és költséges is (Hofmann et al. 2008). A gépekkel való gyakori közlekedés a talaj degradációját okozza, mely elsősorban a talaj tömörödésében nyilvánul meg (2. kép).

Ennek eredményeként a talaj levegőtlenné válik, ami akadályozza a talaj-élővilág és különösen az aerob mikroorganizmusok működését, és ezáltal a talajban zajló lebontó- és tápanyagfeltáró folyamatok megvalósulását. A tömörödött talajszerkezet gátolja továbbá a csapadékvíz bejutását a mélyebb talajrétegekbe és komoly problémákat okoz a

2. kép. Hagyományos és hidas traktor együttesen alkalmazva fokozott talajtömörítést okoz (Zanathy G. felvétele)

csapadékvíz gyors elfolyásától és az ezzel összefüggő eróziós károktól kezdve a tápanyagok kimosódásán és a magas párolgási veszteségen át egészen a szőlő terméskieséséig (Gulick et al. 1994, Krohn & Feree 2005, Göblyös et al. 2011). A kultúrsivatag jellegű ültetvényben mindezek mellett növényvédelmi problémák is adódhatnak: a teljesen „tisztán tartott", gyommentes ültetvényekben az ökológiai sokféleség hiánya miatt a kártevő rovarok jelentős mértékben elszaporodhatnak, és csak nagymértékű peszticid használattal lehet nekik gátat szabni (Tedders 1983). Az ökológiai gazdálkodás során, ahol az ilyen készítmények használata tilos, még inkább hangsúlyos szerepet kap a megelőzés, vagyis a hasznos élő szervezeteknek helyet adó, változatos életteret biztosító, talajvédő környezet kialakítása.

Talajtakarásos talajápolás

Az 1980-as évektől kezdve Magyarországon és külföldön egyaránt különféle talajtakarásos módszerekkel igyekeznek a fentebb ismertetett problémákat orvosolni (Borszéki et al. 1982, Hofmann et al. 2008, Zanathy & Kurtán in Hofmann et al. 2008, Varga et al. 2010). A következőkben bemutatott eljárások az ökológiai, a

konvencionális és az integrált szőlőtermesztésben egyaránt alkalmazhatók.

A talajtakarásos technológiák (szalmatakarás, egyéb kaszálék, mulcs) megfelelő alternatívát jelenthetnek, mivel általuk csökkenthető az erózió, és a talaj fedése a leszivárgó csapadékot sem engedi eltávozni. Az élő vagy élettelen talajtakarás alkalmazása során javul a talaj szerkezete, csökken a tápanyagok kimosódásának mértéke, ezért a gyomvisszaszorítás herbicidek nélkül, vagyis az ökológiai gazdálkodás módszereivel is megoldható (Szőke 2003, Varga 1994). Ezen túlmenően például szalmatakarást alkalmazva magasabb lehet a termésmennyiség, mint az időszakos takarónövényes technológiánál (Donkó et al. 2008). Kísérletek sorát állították be hazánkban (Varga et al. 2010, Göblyös et al. 2011, László 2011) és külföldön is (Krohn & Feree 2005, Celette et al. 2008, Baumgartner et al. 2008, Fredrikson 2011), melyek szintén a téma aktualitását mutatják.

A takarásos technológia néhány hátrányáról is említést kell tennünk. A szalmatakarás vagy egyéb mulcstakarás esetén mindenképp számolnunk kell a beszerzés és kijuttatás költségeivel, kézimunka igényével, esetleges talajtömörödés kialakulásával. Lejtős területen a szalma fokozott csúszásveszélyt jelenthet a közlekedő dolgozók és gépek számára, megnőhet a rágcsálók betelepedésének veszélye, illetve tűzveszélyes is lehet.

Időszakos borítást biztosító takarónövény állományok

A csapadékban szegényebb területeken a vízkonkurenciától függően inkább az időszakos borítást biztosító takarónövény állományok alkalmazása ajánlott. Kiválóak ilyen célra a kalászos növények, melyeket ilyen esetben szárba szökkenés után, május végén, június elején dolgozhatunk a talajba. (Varga et al. 2007). Az időszakos takarónövények közül Diófási et al. (2000) szerint is a gabonafélék a leginkább alkalmasak az erózió megfékezésére. A rozs takarónövény bojtos gyökérzete megfelelően megköti a talajt és segít megelőzni az eróziót. Célszerű vetéskor pillangós fajokkal kombinálni (például bükköny). A takarónövények a talajba történő bedolgozást követően jelentősen megnövelik a talaj nitrogéntartalmát (Hirschfelt 1993, Patrick et al. 2004). A takarónövényzetet lekaszálva a gyökérzet továbbra is rögzíti a talajt, illetve lebomolva lazítja, humuszban is gazdagítja azt. Mindamellett fontos szempont, hogy kaszálás vagy mulcsozás után a növényállomány vízfelvétele megszűnik. Mechanikai művelés esetén is érdemes őszre-télre sorközi növényállományt kialakítani, amit tavasszal bedolgozhatunk. Így kevésbé degradálódik a talaj, jobb lesz a vízháztartása és csekély tápanyag-kimosódással számolhatunk (Bauer et al. 2004). Az áttelelő gyomnövények megtartása a sorközben előnyös, mivel nem költségigényes, csökkenti a tápanyagveszteséget, könnyebben átjárható a terület, akár nedves időben is, kisebb a taposási kár a szüreti, metszési munkálatok során (Zanathy 2008).

Takarónövény használat

A harmadik talajápolási módszer, ha állandó sorközi takarónövényzetet alkalmazunk. Ebben az esetben is körültekintően kell megválasztanunk az alkalmazni kívánt növényeket. Az ideális talajtakaró növényzet kiválasztásához figyelembe kell venni (1) a szőlőültetvény termőhelyének klimatikus és talajtani viszonyait, (2) a talaj tápanyag-tartalmát és szerkezetét, (3) az ültetvény korát, (4) a szőlő fajtáját, (5) a művelés módját, (6) a korábban alkalmazott ápolási és talajművelési eljárásokat és (7) a szőlőtermés tervezett felhasználási módját, illetve a készítendő bor típusát (Hofmann et al. 2008, Fredrikson 2011). Tartós takarónövényzet kialakításánál mindig szem előtt kell tartani a terület csapadékviszonyait (Monteiro et al. 2007, Steinberg 1981, Varga et al. 2007). Száraz helyeken, illetve aszályos, csapadékban szegény években a minden sorközbe vetett takarónövény-kultúra káros hatással lehet a szőlőre, elsősorban a termésmennyiségre, vesszőtömegre, és – különösen fehérborok esetében – a bor eltarthatóságára (Bauer et al. 2004). Még a vegetatív növekedés és a termés mennyiségének

csökkenése ellenére is előfordulhat azonban, hogy a szőlőtermés minősége, a cukorfoka, polifenol tartalma nő (Ingels et al. 2005). Kísérletesen igazolt tény az is, hogy évelő sorköztakaró fajok telepítése esetén a szőlőnövény a versengés elkerülése végett mélyebb talajrétegeket sző át a gyökereivel, mint az egyéves takarónövények alkalmazásakor; így szárazságtűrése fokozódik (Celette et al. 2008). Közös mikorrhiza hálózat is kialakulhat a tőkék és a takarónövény állomány között, amely pozitív hatással bírhat a szőlő víz-és tápanyagfelvételére (Donkó et al. 2012). Évelő fajok alkalmazása során a telepítési költség magasabb, de a vetést, és így a talaj bolygatását nem kell rendszeresen, minden évben megismételni. Az állandó növénytakarás és az áttelelő növényzet ízeltlábúaknak, kisemlősöknek, madaraknak biztosíthat egész évben búvó- és táplálkozó helyet.

A spontán megjelenő gyomflóra kaszálásával kialakított állandó takarónövényzetről megoszlanak a vélemények. Májer (1999) szerint a helyi gyomflóra meghagyásával kialakított állomány alkalmasabb a vetett takarónövényeknél, és egy éven belül megfelelő takaró növényzetet alkothat (Mikulás 2000). Pók & Maller (1991) azonban azt tapasztalta, hogy a helyi gyomflóra meghagyása esetén nem alakult ki megfelelő borítottság. Fontos szempont az is, hogy a spontán gyomflóra alkalmazása természetvédelmi és termesztési szempontból nem feltétlen járul hozzá a szőlőterületek értéknöveléséhez, azaz a hasznos élő szervezetek, valamint az egyéb, természetvédelmi szempontból értékes élőlények élőhely-biztosításához. A spontán gyomflóra az ültetvény esztétikai megjelenését is ronthatja.

Javaslatok

Törekedjünk az időjárásnak és a természeti körülményeknek megfelelő talajművelés megválasztására, illetve a művelés során a helyi talajokra jellemző humusztartalom megóvására. A talajművelés során változtassuk a művelési mélységet, így kevésbé romlik a talajszerkezet, és a talaj vízháztartása is kedvezőbb lesz. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy csaknem minden közép-európai ország szőlőtermő területére jellemző, hogy ahol kizárólag mechanikailag művelt a terület, júniustól szeptemberig negatív vízmérleggel számolhatunk, azaz az evaporáció, és a transzspiráció összege (evapotranszspiráció) meghaladja a csapadékmennyiséget (Bauer et al. 2004).

A megfelelő sorköztakaró növényzet alkalmazása biztosíthatja (Hofmann 2008, Hofmann & László 2012, Herpergel & Illyés 2012, Illyés & László 2012):

- a szőlőültetvény talajának termékenységét, jó szerkezetét
- megfelelő tápanyagtartalmát
- a természetes talajfolyamatok és a talajélet megőrzését
- a szőlő megfelelő fejlődését, növekedését
- a kívánt termésmennyiséget és minőséget
- gazdagítja a terület ökoszisztémáját, mivel életteret és búvóhelyet biztosít a természetes flóra és fauna elemeinek.

Fajgazdag sorközi takarónövény állományok alkalmazása Magyarországon

A továbbiakban a bemutatott talajápolási módszerek közül az évelő fajokat is tartalmazó, folyamatos borítást biztosító takarónövények hazai alkalmazásával foglalkozunk. Ezek valósítják meg leginkább az ökológiai gazdálkodás célkitűzéseit: a talajélet hosszabb távú serkentését, a természetes élővilág gazdagságának megőrzését, a szőlőművelés és az természetes ökológiai folyamatok (például hasznos élő szervezetek életciklusa) összehangolását. A szélsőséges időjárási jelenségek mind gyakoribb előfordulását figyelembe véve, hazai viszonyokat tekintve több éves takarónövény kultúrák esetén a minden második sorközbe való vetés javasolható, melyeket néhány évenként váltogatunk, minden köztessort mechanikailag művelve.

A hazai és külföldi takarónövényzet-kísérletekben a legtöbb esetben egy vagy néhány fajból, leggyakrabban valamely fűféléből, gabonából, esetleg valamilyen pillangósból álló keverékeket használtak (Ingels et al. 2005, Krohn & Feree

2005, Zanathy & Kurtán 2008, Göblyös et al. 2011, Varga et al. 2010). A fűfélék alkalmazását a sűrű, a csapadékvíz mélyebb talajrétegekbe való beszivárgását gátoló gyökérszövedékük miatt csak kisebb keverék-arányban tartjuk kedvezőnek, és csak csomós növekedésű, szárazságtűrő fűfajok jöhetnek számításba. A néhány fűféléből álló keverékek vetése hazai klimatikus viszonyok között nem kedvező. Egyrészt, mivel gyökérzetük csak a talaj bizonyos szintjét hálózza be, ott viszont sűrű szövedéket képez, és korlátozza a csapadék, olvadó hó mélyebb rétegekbe történő lejutását. Másrészt, mert könnyebben alakul ki a gyökérzetük alatt tömörödött talajréteg. Mindezek mellett folyamatos nyírásukkal fokozott vízfelvételre sarkalljuk e növényeket, amely a hazai csapadékviszonyokat tekintve nem kívánatos. Borszéki et al. (1982) szerint a jelentős vízfogyasztású perjefélékből álló sportkeverékek alkalmazása csak öntözött körülmények között javasolható. Ugyanakkor kiemelendő, hogy a sportkeverékek, vagy más kereskedelemben elterjedt fűkeverékek nem valók a szőlősorközbe, mivel főként nádképű csenkeszt, vörös csenkeszt, angolperjét és juhcsenkeszt tartalmaznak. Ezen fűmagkeverékek fajai (a juhcsenkeszt kivéve) nem maradnak meg borvidékeink klimatikus körülményei között, sokkal inkább atlantikus klímára, öntözött gyepekbe valók.

Vetett, sok fajt tartalmazó növényállomány esetén más a helyzet. A sok fajt tartalmazó keverékek fajai különböző gyökeresedési mélységükkel eltérő szinteken lazítják a talajt, illetve párologtató felületük jóval alacsonyabb, mint a sportgyep jellegű állományoké. Nem képeznek a sportgyepekre jellemző sekély, sűrű gyökérzetet, mely a csapadék leszivárgását korlátozná. Különbség továbbá, hogy ezt a sokfajú növénytakarót hengerezéssel művelhetjük. Így nem okoz gondot az állomány magassága, és további hajtásnövekedés helyett virágot hoz és termést érlel a növény, így vízfogyasztása kisebb lesz. A lehengerelt biomassza pedig mulcsként védi a talajt a kiszáradástól (Bauer et al. 2004). Növényfajokban gazdagabb keverékek (Hofmann 2008) első hazai alkalmazására 2011-ben került sor az ECOWIN projekt (Ausztria-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködés, projektszám: L00083) keretén belül néhány nyugat-magyarországi szőlészetben (László 2011, Horváth 2011, Hofmann & László 2012). Az ECOWIN keverékben azonban több olyan faj is szerepel, mely hazánkban természetes gyepekben nem őshonos (például bíborhere – *Trifolium incarnatum*). A fajok egy része beszerezhetőség okán Kárpát-medencén kívüli előállítású volt. Továbbá több, a keverékben alkalmazott kultúrnövény (például mustár – *Sinapis alba*, mézontófű – *Phacelia tanacetiifolia*) bizonyos szőlőművelési módok esetében (például alacsony kordon) magas növekedési erélyével kezelési-fenntartási problémákat vet fel. Az ECOWIN projektben alkalmazott keverékek hiányossága természetvédelmi szempontból, hogy nem tartalmazzák a helyi flórában megtalálható fajok helyi viszonyokhoz adaptálódott magjait, mivel ezek vetőmag-előállítása és beszerzése jelenleg megoldatlan.

Mindezek okán, az Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet 2012 tavaszán természetvédelmi és termesztéstechnológiai szempontokat előtérbe helyező takarónövényzet-vizsgálatokba kezdett szőlész szakemberek, természetvédelmi ökológiai munkatársak bevonásával (Herpergel & Illyés 2012, Illyés & László 2012).

Ideális szőlő sorköz takarónak tekinthető azon gyepi fajokból álló keverék, amely

- a térségben honos,
- alacsony termetű,
- jó talajtakaró képességű,
- lehetőleg évelő és hosszan virágzó,
- a kereskedelmi forgalomban beszerezhető,
- szárazságtűrő,
- különböző gyökeresedési típusú illetve gyökérmélységű fajokból áll.

A kísérlet bemutatása

Kísérletünkben összesen három eltérő összetételű keveréket használtunk (1. táblázat, 3. kép). Előzetes ismereteink alapján és a gazdákkal való egyeztetést követően egy pillangós és egy füves-gyógynövényes keveréket állítottunk össze. A kísérletben harmadikként használt keverék

a Biocont Magyarország Kft. által forgalmazott, kifejezetten a fajgazdag szőlősorköz-növényzet kialakítására alkalmas keverék, melyet az ECOWIN projekt során fejlesztettek ki. A kísérletben összesen nyolc partner vesz részt, tíz különböző adottságú kísérleti parcellával (2. táblázat).

A keverékeket 2012. március végén, április elején vetettük el. A kísérleti parcellák 12 egymás melletti sorközből álltak. Kilenc sorközbe vetettük a magkeverékeket (3 egymás melletti sorközbe egyféle keveréket) míg a negyedik három sorköz kontrollként szolgált, amibe nem

1. táblázat. A takarónövényzetes kísérletben alkalmazott magkeverékek fajszáma és összetétele (%).

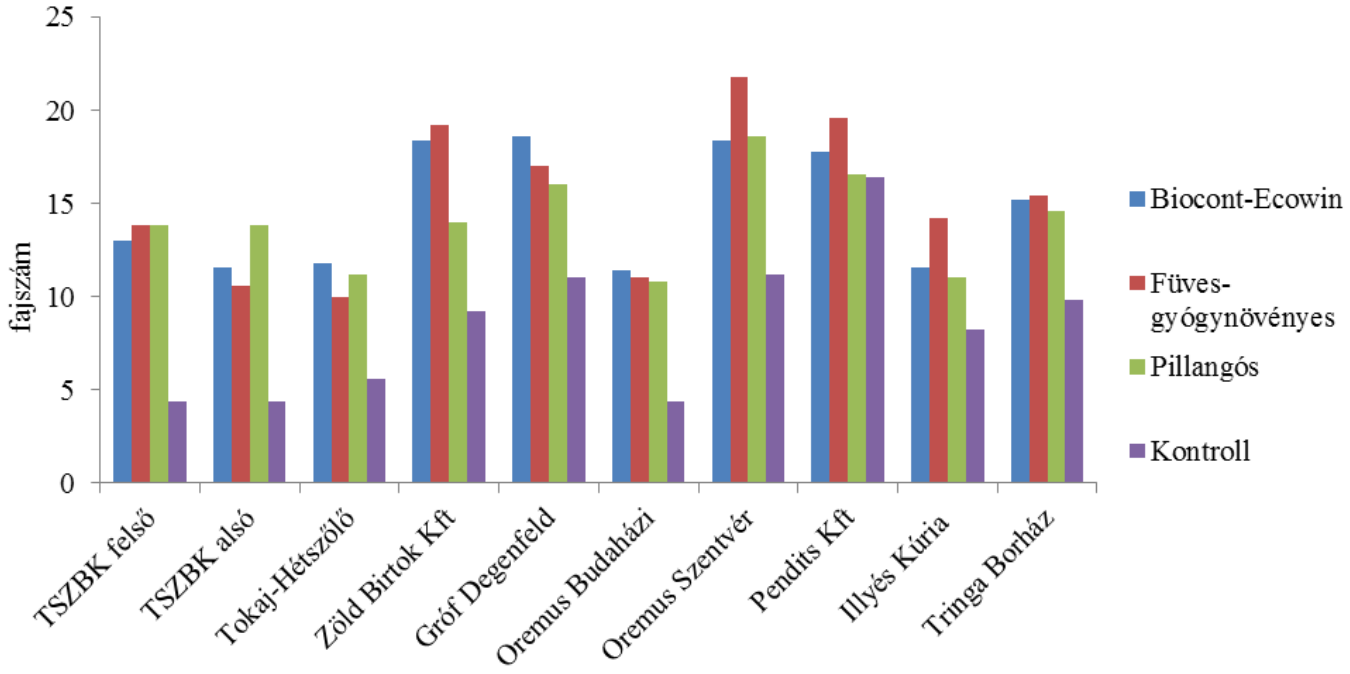
Fajok		**Biocont-Ecowin magkeverék**	**Pillangós magkeverék**	**Füves-gyógy-növényes magkeverék**
Összfajszám		**12**	**8**	**15**
Bíborhere	*Trifolium incarnatum*	7,5		
Kék búzavirág	*Centaurea cyanus*			1,0
Közönséges cickafark	*Achillea cf. millefolium*			1,5
Csabaíre vérfű	*Sanguisorba minor*	0,5		
Évelő len	*Linum perenne*			1,5
Mézontófű	*Phacelia tanacetifolia*	2,5		
Fehérhere	*Trifolium repens*	7,5	15,0	5,0
Komlós lucerna	*Medicago lupulina*	15,0	15,0	10,0
Közönséges habszegfű	*Silene vulgaris*			1,5
Közönséges imola	*Centaurea jacea*			1,0
Lándzsás útifű	*Plantago lanceolata*	1,0	5,0	10,0
Ligeti zsálya	*Salvia nemorosa*			1,5
Vadmurok	*Daucus* sp.	1,5		
Fehér mustár	*Sinapis alba*	5,0		
Közönséges pohánka	*Fagopyrum esculentum*	7,5		
Barázdált csenkesz	*Festuca rupicola*			30,0
Szarvaskerep	*Lotus corniculatus*	2,5	15,0	10,0
Takarmánybaltacim	*Onobrychis viciifolia*	35,0	15,0	
Tarka koronafürt	*Coronilla varia*		10,0	10,0
Tejoltó galaj	*Galium verum*			1,5
Vetési bükköny	*Viciasativa var. fuliginosa*	15,0	10,0	10,0
Vöröshere	*Trifolium pratense*		15,0	5,0

3. kép. A szőlősorköz takarónövényzetes kísérletekben alkalmazott magkeverékekkel vetett kísérleti területek 1) Biocont-Ecowin keverék, 2) füves gyógynövényes keverék, 3) pillangós keverék (ÖMKi felvétele)

került magkeverék. Bizonyos helyszíneken a jellemző technológiának megfelelően vagy minden sorközt kaszáltak, vagy pedig váltott sorközben kaszálást és mechanikai művelést folytattak. Az egyes gazdaságok olyan módszerrel (kézi, gépi) illetve olyan géppel és beállítással vetették el a magokat, amit egyébként is használnak hasonló munkálatokra. A gazdaságok számára így a leginkább életszerű gyakorlati tapasztalatokat lehetett levonni a kísérletből. A keverékekből és az egyes fajaikból szobahőmérsékleten tartott, sterilizált földdel töltött, öntözött tenyészládákba is vetettünk. Megállapítottuk, hogy az őszi csírázású fajok kivételével a többi faj csírázási képessége

2. táblázat. A kísérletben résztvevő gazdálkodók kísérleti parcelláinak jellemzői

Partner	Település	Dülő és terület	Szőlőfajta	Művelési mód	Kitettség	Lejtés	Lejtő-pozíció
Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutató-intézet (TSZBK)	Tarcal	Bakonyi alsó	Hárslevelű, Furmint, Királyfurmint, Sárga-muskotály, egyéb	közép-magas	déli	0-5 fok	felső
		Bakonyi felső	Hárslevelű, Sárga-muskotály, Furmint, Zéta	közép-magas	déli	10 fok	közép
Zöld Birtok Kft	Tarcal	Mester-völgy	főleg Furmint, kevés Hárslevelű	közép-magas kordon	déli	5 fok	tető
Gróf Degenfeld Szőlőbirtok	Mád	Galambos dülő	Furmint	alacsony kordon	nyugati	5-10 fok	alsó
Tokaj-Hétszőlő	Tokaj	Kis Garai dülő	Furmint	Royat-kordon	déli	20 fok	felső közép
Tokaj-Oremus	Tolcsva	Budaházi	Furmint	Royat-kordon	dél	12 fok	felső
		Szentvér	Hárslevelű	Royat-kordon	dél-délkeleti	3 fok	alsó-közép
Pendits Kft	Abaúj-szántó	Felső Bea	Furmint	magas kordon	nyugati	0 fok	alsó-közép
Tringa Borpince	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Kékfrankos	alacsony kordon	dél-nyugati	0-10 fok	tetőtől az aljáig
Illyés Kúria	Szekszárd	Porkoláb-völgy	Cabernet Franc	magas kordon	dél-keleti	5 fok	tetőtől az aljáig



1. ábra. A fajszám területenkénti és keverékenkénti megoszlása.

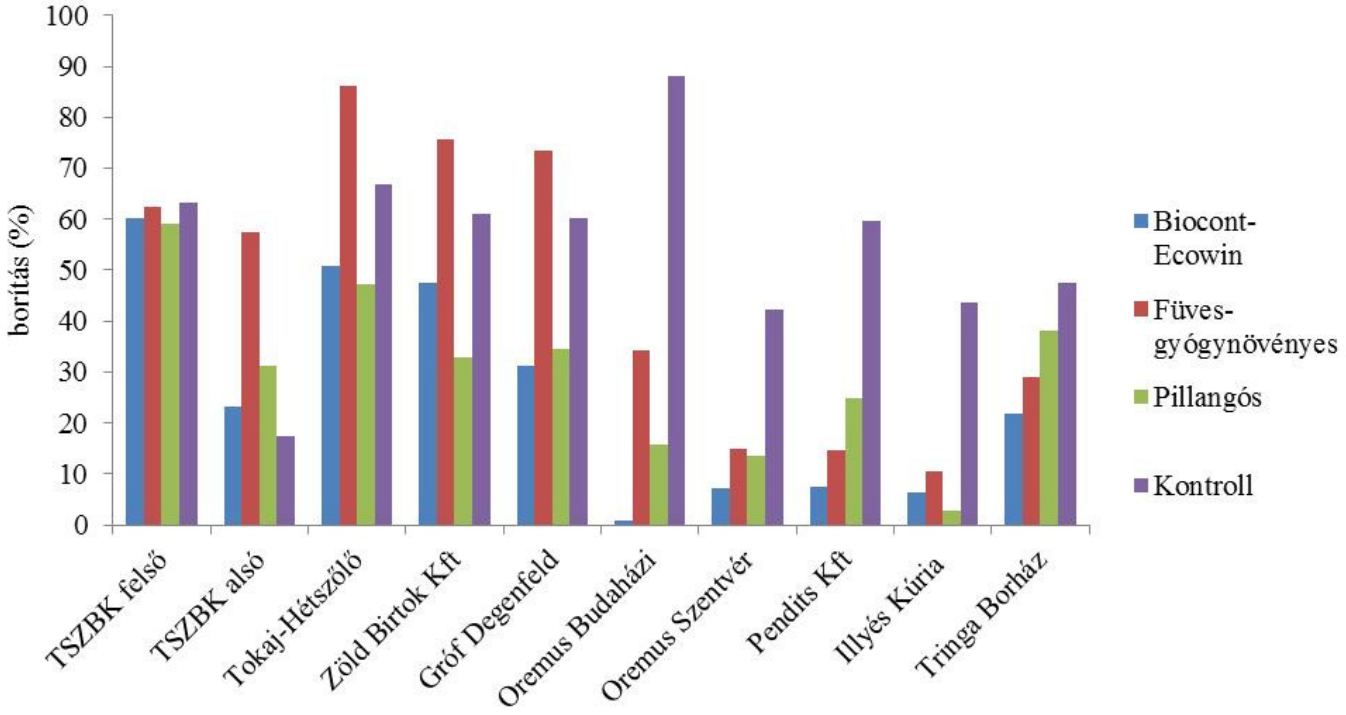
ideális tenyészkerti körülmények között 70-90%-ot elérő, vagy azt meghaladó volt.

2012. június 25. és 30. között végeztük el a kísérleti parcellák növényzeti felvételezését. Minden mintaterületen minden keverékben és a kontroll sorközökben is 5 db 1×1 méteres mintavételi egységet jelöltünk ki és ezekben rögzítettük a növényfajok százalékos borítás értékeit. A mintavételi kvadrátokat a szőlősorközben szisztematikusan, egymástól 1 méter távolságra jelöltük ki a sor elejétől 20 méter távolságra. A kvadrátokban lévő növényzet magasságát is megmértük, kvadrátonként 5 ismétlésben.

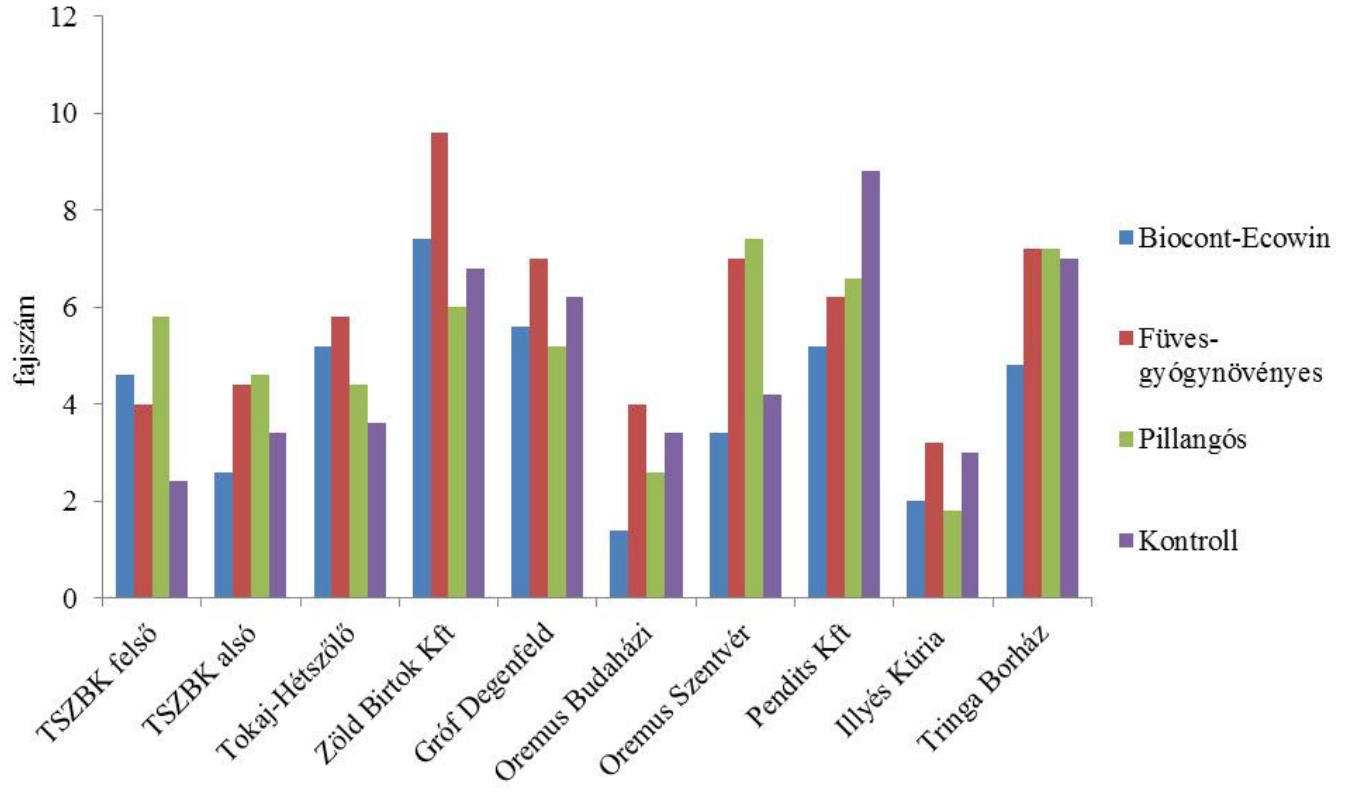
A növényzeti felvételezés eredményei azt mutatják, hogy az átlagosnál szárazabb és melegebb időjárás ellenére a tavasszal vetett magok jelentős része kicsírázott és a belőlük fejlődött növények sikeresen megtelepedtek. A keverékek évelő fajai közül több tő takarmánybaltacim *(Onobrychis viciifolia),* szarvaskerep *(Lotus corniculatus),* vöröshere *(Trifolium pratense)* több helyszínen már az első évben virágot is hozott. A fajszámok ugyanakkor az egyes területeken jelentős eltéréseket mutattak. A vetett kezelések fajszáma szinte mindenhol jelentősen meghaladta a kontrollét, ami azt jelzi, hogy a keverékek legtöbb faja kikelt és megtelepedett a területen (1. ábra). A keverékek átlagos fajszámai egymáshoz hasonlóak voltak egy-egy területen belül, de különböztek az egyes területek között, ami azt jelenti, hogy a fajszám alakulását nagyban meghatározzák a termőhelyi adottságok és a művelési gyakorlat. A következő öt gyomfaj volt a leggyakoribb a kísérleti parcellákban: szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus),* fehér libatop (*Chenopodium album),* apró szulák (*Convolvulus arvensis),* közönséges kakaslábfű *(Echinochloa crus-galli),* zöld muhar (*Setaria viridis)*.

A különböző keverékek változó arányban voltak képesek elnyomni a kísérleti parcellákban megjelenő gyomokat (2. ábra). A Biocont-Ecowin keverékkel és a pillangós keverékkel vetett parcellákban a kontrollhoz képest általában kisebb gyomborítást figyeltünk meg.

Eredményeink szerint a füves-gyógynövényes keverék a vetés utáni első vegetációs időszakban



2. ábra. A gyomok átlagos százalékos borítási aránya az összborításhoz viszonyítva területenként és keverékenként lebontva.



3. ábra. A gyomok átlagos fajszámának területenkénti és keverékenkénti megoszlása.

a vizsgálati területek nagyjából felén nem csökkentette a gyomok borítását (Tokaj-Hétszőlő, Gróf Degenfeld, Zöld Birtok Kft. és a TSZBK területei). Más területeken viszont a hatás összemérhető volt a Biocont-Ecowin és a pillangós keverékkel (Tokaj-Oremus, Pendits Kft, Illyés Kúria, Tringa Borház). Feltételezésünk szerint a különbség a kísérleti parcellák eltérő talajtulajdonságai miatt alakulhatott ki. A füves-gyógynövényes keverék gyomelnyomó képessége a kisebb agyagtartalmú talajokon erőteljesebb volt. A füves-gyógynövényes keverék egyébiránt a másik két keverékhez képest nagyobb arányban tartalmaz ősszel csírázó fajokat: pusztai csenkesz (*Festuca rupicola),* közönséges cickafark (*Achillea* cf. *millefolium),* közönséges imola (*Centaurea jacea*), illetve nyáron csírázó, de az első évben csak kis növekedést mutató fajokat: évelő len (*Linum perenne),* tejoltó galaj *Galium verum*). Várakozásaink szerint a következő évben ennek a keveréknek a gyomvisszaszorító képessége emelkedni fog.

A gyomok fajszámát tekintve megállapíthatjuk, hogy egy terület kivételével (Pendits Kft.) a pillangós és a füves-gyógynövényes keverékkel vetett parcellákban többféle gyomfajt találtunk, mint a kontroll parcellákban. A Biocont-Ecowin keverékkel vetett parcellák néhány területen (Tringa Borház, Oremus Budaházi terület, TSZBK alsó terület) kevesebb gyomfajt tartalmaztak, mint a kontroll (3. ábra).

A gyomfajok nagyobb változatossága a keverékek fajgazdagságával lehet összefüggésben. A fajgazdag magkeverékek fajainak tápanyag- és talajnedvesség kihasználása egymástól kissé eltérő, így kis térléptékben változatosabb termőhelyi mintázat jön létre. A gyomfajok magjai tömegesen vannak jelen a talajban, és amikor számukra kedvező feltételek alakulnak ki, nagy számban kicsíráznak. A többfajú keverékekkel bevetett területeken többféle gyom találta meg a csírázásához szükséges feltételeket. Ugyanakkor a gyomok borítása a keverékekkel vetett parcellákban általában kisebb volt, mint a kontroll parcellákban, ami arra enged következtetni, hogy a gyomfajok ugyan kicsíráztak, de számottevő borítást nem tudtak elérni. Várakozásaink szerint a gyomfajok száma a következő években csökkeni fog a keverékekkel vetett parcellákban, mivel az évelő fajok növekedésével és térfoglalásával a gyomfajok csírázási és megtelepedési esélyei erősen csökkennek.

Következtetések

Az évelő, fajgazdag szőlősorköz-növényzet létrehozására tett kísérletünk első éve eredményes volt. Az átlagosnál jóval szárazabb és melegebb év ellenére a tavasszal vetett növények kicsíráztak, megtelepedtek és nyárra jelentős borítást értek el. A keverékek gyomelnyomó képessége területenként nagy eltérést mutatott, amit többek között a talajadottságokban lévő különbségek magyarázhatnak. A kísérletbe bevont gazdák az eddigi tapasztalatok alapján megfelelőnek találták az új keverékek magasságát és megtelepedési erélyét. A vizsgálati parcellák egy részén tapasztalható csökkent gyomelnyomó képességet a gazdák érzékelik, a füves-gyógynövényes keveréket az első év tapasztalatai alapján egyelőre korlátozottan tartják alkalmazhatónak. A rendkívül alacsony éves csapadékmennyiség és az aszályos nyári-nyár végi időjárás miatt egyes szárazabb, vízzel kevésbé ellátott talajú helyszíneken indokolttá vált a takarónövény állományok megújítása.

A Biocont-Ecowin és a pillangós keverékek között a növényzeti felvételezés alapján az első évben nem volt lényeges különbség fajszám és gyomelnyomó képesség tekintetében. A fajgazdag magkeverékek a legtöbb esetben némileg magasabb termésmennyiséggel és vesszőtömeggel párosultak a kontroll kezeléshez képest, ahol a spontán megjelenő növényzetet kaszálták. Bizonyos helyszíneken azonban, ahol a kontroll kezelés váltott sorközben történt (mechanikailag művelt, és kaszált sorközök váltakozva), a kontrollnál mértünk magasabb termésmennyiséget és vesszőtömeget. Ezen eredményeink összhangban állnak más kutatók megállapításaival, miszerint minden sorköz bevetése csak ott javasolható, ahol legalább 7-800 mm évi csapadék rendelkezésre áll. Ahol ez a feltétel nem teljesül, ott vagy a váltott sorközű, vagy pedig időszakos takarónövényzet javasolható.

A vizsgálatsorozatot 2013 tavaszától kibővítettük további négy borvidékre. Első éves eredményeink alapján a belépő „on-farm" partnerek esetében már váltott sorközben állítottuk be a kísérletet. A keverékek megbízható értékeléséhez és a szőlőnövényre gyakorolt hatásának pontosabb megítéléséhez a vizsgálatok több éven át történő folytatása és kiegészítése, és a vetett területek vegetációváltozásainak további nyomon követése szükséges.

Irodalom

Bauer K., Fox R., Ziegler B. (2004): *Moderne Bodenpflege im Weinbau*. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf.

Baumgartner K., Steenwerth K.L., Veilleux L. (2008): Cover-Crop Systems Affect Weed Communities in a CaliforniaVineyard. *Weed Science* **56**: 596–605.

Borszéki É., Göblös G., Szendrődy Gy. (1982): *Szőlőültetvények takarónövényes talajművelése. Ma újdonság, holnap gyakorlat.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Celette F., Gaudin R., Gary C. (2008): Spatial and temporal changes to the water regime of a Mediterranean vineyard due to the adoption of cover cropping. *European Journal of Agronomy* **4**: 153–162.

Diófási L., Csikászné K.A., Bíróné T.Gy., Bene L. (2000): Vízgazdálkodás, erózió elleni védelem hegyvidéki szőlőkben. *Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülésszak kiadványa* 2000. nov. 6-7. 518.

Donkó Á., Varga T., Zanathy G., Göblyös J. (2008): Három, különböző talajápolási módszer összehasonlító vizsgálata Tokaj-hegyalján. *Fiatal agrárkutatók az élhető Földért.* Összefoglalás. 2008. november 24. Budapest. 38–39.

Donkó Á., Erős-Honti Zs., Zanathy G., Bisztray Gy. D. (2012): A termőhely és a termesztéstechnológia hatása a szőlő mikorrhizáltságára. V. Magyar Mikológiai Konferencia, 2012. május 23-25. *Mikológiai Közlemények Clusiana* **51**: 122–124.

Fredrikson L. (2011): *Effects of Cover Crop and Vineyard Floor Management on Young Vine Growth, Soil Moisture, and Weedsin an Establishing Vineyard in the Willamette Valley of Oregon*. M.Sc. Thesis, Oregon State University.

Göblyös J., Zanathy G., Donkó Á., Varga T., Bisztray Gy. (2011): Comparison of three soil management methods in the Tokaj wine region. *Mitteilungen Klosterneuburg* **61**:187–195.

Gulick S.H., Grimes D.W., Munk D.S., Goldhamer D.A. (1994): Cover-crop-enhanced water infiltration of a slowly permeable fine sandy loam. *Soil Science Society of America Journal* **58**: 1539–1546.

Herpergel P., Illyés E. (2012): Takarónövények alkalmazásának lehetőségei szőlőültetvényekben. *Szőlőlevél* **2**:10–13.

Hirschfelt D.J. (1993): The effects of vineyard floor management on vine growth, production, and quality. *Report of research for fresh table grapes, vol. 20.* California table grape Comission, Fresno.

Hofmann U., Köpfer P., Werner A. (2008): *Ökológiai szőlőtermesztés.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Hofmann U., László Gy. (2012): A fajgazdag sorköztakaró növényzet szerepe az ökológiai szőlőtermesztésben. *Biokultúra* **23**: 12–14.

Horváth Cs. (2011): Szőlő és környezetvédelem. *Kertészet és Szőlészet* **60:** 6–9.

Illyés E., Bölöni J. (szerk.) (2007): *Lejtősztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon*. Budapest.
Illyés E., László Gy. (2012): Szőlősorköz-takarónövény vizsgálatok együttműködésben a gazdálkodókkal. *Őstermelő, Gazdálkodók lapja* **16**: 101–102.

Ingels A.C., Scow K.M., Whisson D.A., Drenovsky, R.E. (2005): Effects of cover crops on grapevines, yield, juice, composition, soil microbial ecology, and gopher activity. *American Journal of Enology and Viticulture* **56**: 19–30.

IPCC (2001): Climatechange 2001: the scientific basis. In: *Contribution of working group to the third assesment report of the intergovernmental panel on climatechange.* (IPCC), Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Jones A., Panagos P., Barcelo S., Bouraoui F., Bosco C., Dewitte C., Gardi C., Erhard M., Hervás J., Hiederer R., Jeffery S., Lükewille A., Marmo L., Montanarella L., Olazábal C., Petersen J.-E., Penizek V., Strassburger T., Tóth G., Van Den Eeckhaut M., Van Liedekerke M., Verheijen F., Viestova E., Yigini Y.(2012): *The State of Soil in Europe. State and Outlook report.* European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.

Krohn N. G., Feree D. C.(2005): Effects of low-growing perennial ornamental groundcovers on the growth and fruiting of ‚Seyval blanc' grapevines. *Hortscience* **40:** 561–568.

László Gy. (2011): Új öko-projekt: ECOWIN – Természetvédelem a szőlőtermesztés ökologizálásán keresztül. *Biokultúra* **22**: 14–15.

Mervin I. A., Stiles W. C., (1994): Orchard groundcover management impacts on soil physical properties. *Journal of American Society for Horticultural Science* **119**: 216–222.

Mikulás I. (2001): Környezetkímélő szőlőtermesztési technológiák megvalósíthatósága rezisztens (Viktória gyöngye) fajtával. PhD értekezés. Szent István Egyetem, Budapest

Monteiro A., Lopes C. M. (2007): Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **121**: 336–342.

Page H., Goldammer J. G. (2004): Prescribed burning in landscape management and nature conservation: The first long-term pilot project in Germany in the Kaiserstuhl viticulture area, Baden-Württemberg, Germany Int. *Forest Fire News* **30**: 9–58.

Patrick A. E., Smith R., Keck K., Berry M. (2004): Grapevine uptake of 15 N-labelled nitrogen derived from a winter-annual leguminous cover crop mix. *American Journal of Enology and Viticulture* **55**: 187–190.

Pók T., Maller M. (1991): Vízháztartási vizsgálatok dombvidéki füvesített szőlőültetvényben. *Magyar Szőlő- és Borgazdaság*. **4**: 12–18.

Ramos M. C., Martínez-Casanovas J. A. (2006): Impact of land levelling on soil moisture and runoff variability in vineyards under different rainfall distributions in a Mediterranean climate and its influence on crop productivity. *Journal of Hydrology* **321**: 131–146.

Steinberg B. (1981): Kurzzeit-und Dauerbegrünung in Hang – und Steillagen. *Der Deutsche Weinbau* **25**: 1070–1074.

Szőke L. (2003): Nemzeti Agrár Környezetvédelmi Program, Ökológiai szőlőtermesztés és Borászat-munkaközi tanfolyam anyag. Budapest.

Tedders W. L. (1983): Insect management in decidous orchard ecosystems: Habitat manipulations. *Environmental Management* **7**: 29–34.

Varga I. (1994): A talajtakarás szerepe a dombvidéki szőlőtermesztésben. Kandidátusi értekezés, FM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Állomása, Eger.

Varga P., Májer J., Németh Cs. (2007): Tartós és időszaki növénytakarásos eljárások a szőlőültetvények talajművelési rendszereiben. *Lippay-Ormos-Vas Tudományos ülésszak kiadványa* 2007. november 7-8.

Varga P., Májer J., Németh Cs., Györffyné Jahnke G., Szőke B., Remete J. (2010): Újabb adatok a különböző talajművelési módok alkalmazhatóságára eróziónak kitett területen. *LII. Georgikon Napok* (2011. szeptember 29-30) Pannon Egyetem, Georgikon Kar.

Zanathy G., Kurtán S. (2008): A talajápolás magyarországi tapasztalatai. In: Hofmann U., Köpfer P., Werner A. (eds.): *Ökológiai szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 137–144.

2. esettanulmány

Gyeprekonstrukció egykori szántóterületeken a Hortobágyi Nemzeti Parkban

Valkó Orsolya, Deák Balázs, Kapocsi István, Török Péter

Bevezetés

A gyepek hatékony védelmében és a gyepesítési programok sikeres kivitelezésében kiemelt jelentőségűek a gyepek biológiai sokféleségének megőrzését és a gazdálkodók érdekeinek összehangolását célzó agrár-környezetvédelmi támogatások (Isselstein et al. 2005). Európában a mezőgazdasági területek már mintegy 20%-án folytatnak agrár-környezetvédelmi szempontú gazdálkodást (Rounsewell et al. 2005). Emellett a gazdálkodás és a biológiai sokféleség védelmének összehangolását célozzák meg az Európai Unió által támogatott LIFE Nature keretében kiírt, a hagyományos tájhasználatba illeszkedő gyepek helyreállítását megcélzó programok is (Török et al. 2011a). A gyepek korábbi fajgazdagságának és területének helyreállítása az európai természetvédelem legfontosabb feladatai közé tartozik (Bakker & Berendse 1999; Pullin et al. 2009). A természetvédelmi és a gazdálkodói érdekek összehangolása kiemelt fontosságú feladat (Humbert et al. 2012), így a gyepesítési beavatkozások tervezése és kivitelezése során mindig figyelmet kell szentelni neki már a tervezés fázisában, ügyelve az ebben érdekelt gazdálkodók bevonására illetve a telepített gyepek fenntartható használatának tervezésére is (Török et al. 2011a).

Az elkövetkezendőkben három gyeprekonstrukciós esettanulmányt mutatunk be a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területéről. Az első esettanulmány extenzíven kezelt lucernások helyén spontán regenerálódott löszgyepek kialakulását mutatja be (Török et al. 2011b és Kelemen et al. 2010 nyomán). A második esettanulmány az Egyek-Pusztakócs térségében végzett tájléptékű gyeprekonstrukció legfontosabb eredményeit összegezi (Deák et al. 2008., Török et al. 2010 és Török et al. 2012a nyomán). A harmadik esettanulmány egy Magyarországon ritkán alkalmazott gyepesítési módszer, a szénaráhordással kombinált magvetés sikerességét mutatja be (Török et al. 2012b nyomán).

1. A spontán folyamatokra támaszkodó gyeptelepítés

A Nagykunságban és a Hortobágyon a takarmánylucernát (*Medicago sativa*) magasabban fekvő területeken vetik, jó minőségű, általában csak mélyben szikes talajokon. A lucernaföldeket leggyakrabban évente kétszer kaszálják a térségben, ezt követően 3-4 év elteltével beszántják a lucernásokat és helyükre más szántóföldi kultúrát telepítenek (Kelemen et al. 2010). Az általunk vizsgált extenzív művelésű lucernásokat évi kétszeri kaszálással kezelték; kezelésük során öntözést,

műtrágyát továbbá növényvédő szereket nem használtak. A vizsgált lucernások a Hortobágyi Nemzeti Park területén, Karcag, Kócsújfalu, Nádudvar és Tiszacsege térségében, mintegy 50 km-es sugarú körön belül helyezkednek el.

Vizsgálatunkban a spontán gyepesedés, mint egy alacsony költségű gyeprekonstrukciós módszer alkalmazhatóságát értékeltük extenzíven kezelt lucernások helyén kialakuló löszgyepek vizsgálata során. Összesen 12 extenzíven művelt lucernást vizsgáltunk: egy, három, öt és tíz éve telepítetett lucernásokban zajló gyepesedést tanulmányoztuk (korcsoportonként három lucernaföldet vizsgáltunk) tér-idő helyettesítéses módszerrel. Kutatásunkban az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (1) Milyen hatékony a lucerna a gyomok visszaszorításában? (2) Milyen gyorsan tűnik el spontán módon a lucerna a vegetációból? (3) Milyen gyors a löszgyepek regenerációja lucernások helyén?

Minden lucernásban három véletlenszerűen kiválasztott blokkban, blokkonként négy 1×1 méteres négyzetben rögzítettük az edényes növényfajok százalékos borítás-értékeit 2009 júniusában, még az éves első kaszálás előtt. Emellett blokkonként tíz darab 20×20 cm-es négyzetben begyűjtöttük a teljes földfelszín feletti biomasszát (élő növényi anyag és avar). Mintáinkat tömegállandóságig szárítottuk (25°C, 2 hét), majd avar, egyszikű és kétszikű csoportokra válogattuk őket, a lucerna biomasszáját különválogattuk, majd száraztömegét mértük. A löszgyepek korábban széles körben elterjedtek voltak a térség magasabb térszínein, mára azonban kiváló talajuk miatt a legtöbb állományukat beszántották. Referencia gyepeknek a löszgyepek három különböző természetességű állományát választottuk: (1) egy intenzív legeltetés után felhagyott leromlott löszlegelőt a Nyírő-laposon, (2) egy jobb természetességű, árva rozsnok (*Bromus inermis*) dominanciájú löszmezsgyét Karcag határában, illetve (3) egy fajgazdag és természetközeli állapotú löszpusztarétet a Magdolna-pusztán (1. kép). A löszgyepekben a mintavételi elrendezés megegyezett a lucernások esetében ismertetett elrendezéssel.

Eredmények

Az idősebb lucernások fajösszetétele kevésbé tért el a referencia gyepekétől, mint a fiatalabb lucernásoké. Leginkább a 10 éves lucernások növényzete hasonlított a referencia gyepekre. A löszgyepekre jellemző kétszikű célfajok csak az öt és tízéves lucernásokban fordultak elő. A lucernásokban gyakoribbak voltak egyes zavarástűrő vagy gyom stratégiájú évelők, mint a referencia gyepekben. A lucerna átlagos biomasszája a kor előrehaladtával csökkent, ezzel párhuzamosan az egyszikűek biomasszája növekedett. Az egy és három éves lucernásokra a lucerna magas borítása volt jellemző, a gyomok átlagos borítása 5%-nál alacsonyabb volt. A lucerna átlagborítása az idősebb állományokban a kezdeti 75%-ról alig 2%-ra csökkent. Ezzel szemben az évelő füvek borítása a kezdeti alig 0,5%-ról 50%-ot meghaladó borításértékre nőtt. Az átlagos fajszám, az átlagos évelő fajszám, és a Shannon diverzitás értékek magasabbak voltak az idősebb állományokban. Negatív összefüggést tapasztaltunk a lucerna biomasszája és az egyszikű biomassza között. A kétszikűek biomassza tömege kisebb volt az öt és tízéves lucernásokban, mint a fiatalabb állományokban. A kétszikűek lucerna nélküli tömege viszont magasabb volt az idősebb lucernásokban, mint a fiatalokban. A holtavar mennyiségében nem tapasztaltunk jelentős különbségeket az eltérő korú állományokban.

Következtetések

Vizsgálataink alapján az extenzíven kezelt lucernásokban zajló spontán gyepesedésnek az aktív gyepesítési beavatkozásokkal összevetve számos előnyös tulajdonsága emelhető ki: (1) Nincsen gyomok által dominált stádium és holtavar-felhalmozódás. (2) A lucerna tömegessége a korral spontán módon, fokozatosan csökken. (3) A kismértékű avarfelhalmozódás miatt a kísérőfajok betelepülése kevésbé limitált. (4) A spontán gyepesedés gazdasági szempontból is előnyös, mivel alacsony költségigényű, és a lucerna magas borítása miatt az első években kiváló minőségű szénát nyerhetünk, így (5) a gazdálkodók is érdekeltté tehetők a gyepesedő területek kezelésében.

Eredményeink alapján az extenzíven kezelt lucernások spontán gyepesedésének elősegítése hatékony és gazdaságos módszer lehet löszgyepek helyreállítására. Fontos hangsúlyozni, hogy a spontán gyepesedés folyamatainak támogatását kiemelten kell kezelni a későbbi gyeprekonstrukciós beavatkozások tervezése során. A löszgyepek vázfajait tartalmazó gyepek regenerációja aktív beavatkozások nélkül is sikeres lehet lucernások helyén abban az esetben, ha a közelben találhatóak olyan gyepek, amelyek magforrásaként szolgálhatnak. A vizsgált extenzíven kezelt lucernások már tíz év alatt évelő füvek által dominált gyepekké alakultak át, azonban a löszgyepekre

1. kép Jó állapotú löszmezsgye növényzete (A képen árva rozsnok - Bromus inermis és ligeti zsálya – Salvia nemorosa látható; Kelemen András felvétele)

jellemző kétszikű célfajok jelentős része még nem jelent meg a területeken.

2. Gyeptelepítés fajszegény magkeverékek vetésével

Fajszegény magkeverékek vetését követő gyepesedés sikerességét vizsgáltuk szikes és löszgyepek helyreállításában egykori szántóterületek helyén. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (i) Hogyan befolyásolja a magkeverékek vetése a rövidéletű gyomfajok tömegességét? (ii) Milyen gyors az évelő fűfajokból álló gyep kialakulása? (iii) Milyen gyors a spontán gyepesedéshez képest a szikes és lösz magkeverékek vetését követő gyepregeneráció?

Mintaterületek és mintavétel

Vizsgálatainkat az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer területén végeztük, ahol 2004 és 2008 között közel 800 hektárnyi egykori szántóterületen hajtottak végre gyeptelepítést fajszegény magkeverékek vetésével (LIFE 04 NAT/HU/000119). Az alacsonyabb térszíneken szikes-, míg a magasabb térszíneken löszgyepek helyreállítását tűzték ki célul. A vizsgálatainkat a programhoz kapcsolódóan, tíz korábbi lucernás helyén szik (4 terület) és lösz (6 terület) magkeverékekkel gyepesített szántóterületen végeztük. A szik magkeveréket sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) és keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*) magjai alkották, míg a lösz magkeverékben barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), keskenylevelű rétiperje és árva rozsnok (*Bromus inermis*) magjai voltak megtalálhatóak. Talajelőkészítést követően 2005 októberében került sor a magkeverékek vetésére. A vetést követően a gyepesített szántókat évi egyszeri, június eleji kaszálással kezelték, a gyomos részeken szükség esetén szárzúzást is alkalmaztak.

Minden gyepesített szántón egy 25 m^2-es parcellán belül négy 1×1 méteres állandó jelölésű négyzetet jelöltünk ki, melyben rögzítettük az edényes növényfajok százalékos borításértékeit a vetést követő három évben (2006-2008, június eleje). Területenként tíz darab 20×20cm-es földfelszín feletti biomassza mintát is gyűjtöttünk a kaszálást megelőzően, majd a szárított mintákat válogattuk és mértük az extenzíven kezelt lucernásoknál leírt módon. Szikes- és lösz referenciagyepek három-három állományában felmértük a vegetáció tömegességi viszonyait és a biomasszáját az előzőekben leírt módon és elrendezésben.

Eredmények

Az összfajszám jelentősen csökkent az első és harmadik év között mindkét magkeverékkel gyepesített szántókon. A vegetációfejlődés iránya a korai gyomközösségektől a referencia-gyepek irányába mutat. A két- és hároméves gyepesített szántók fajkészlete jobban hasonlított a referencia gyepekére, mint az egyéves gyepesített szántókéra. A szik magkeverékkel gyepesített szántók és a szikes gyepek fajösszetételének hasonlósága nagyobb volt, mint a lösz magkeverékkel gyepesített szántóké és a löszgyepeké. A vetést követő első évben a rövidéletű kétszikűek és néhány rövidéletű pionír fűfaj voltak jelen magas borításban a gyepesített szántók növényzetében. A második-harmadik évre a korai gyomközösségeket többnyire évelő füvek váltották fel mind a szik mind a lösz magkeverékkel gyepesített szántókon (2-3. kép). A rövidéletű kétszikű fajok borítása és fajszáma egyaránt csökkent, míg az évelő füveké jelentős mértékben megnőtt az első és harmadik év között. A referencia gyepekre jellemző célfajok – mint a réti peremizs (*Inula britannica*), a magyar szegfű (*Dianthus giganteiformis* ssp. *pontederae*) és a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*) – a harmadik évre kis borítással megjelentek a területek egy részén (4. kép). A vetett füvek tömege mintegy kétszeresére nőtt az első évről a harmadikra. Jelentős avarfelhalmozódást is tapasztaltunk az első évről a másodikra, a holtavar mennyisége minden területen egy nagyságrenddel nőtt. A rövidéletű gyomok biomassza tömege

2. kép. Lösz magkeverékkel gyepesített napraforgó előveteményű szántó növényzete az első évben (a képen mezei aszat – Cirsium arvense, borostyánlevelű veronika – Veronica hederifolia és ebszékfű – Matricaria inodora látható; Török P. felvétele)

3. kép. Lösz magkeverékkel gyepesített lucerna előveteményű szántó növényzete a gyepesítést követő harmadik évben (a széles levelű fű árva rozsnok – Bromus inermis, a keskenylevelű füvek barázdált csenkesz – Festuca rupicola és keskenylevelű rétiperje – Poa angustifolia; Török P. felvétele)

magkeveréktől függetlenül az első évről a másodikra közel két nagyságrenddel csökkent. A területek többségén jelentős negatív összefüggést találtunk az egyszikű biomassza és a holtavar illetve a kétszikűek fajgazdagsága és biomasszája között.

Következtetések

Eredményeink alapján a gyepesedés folyamata felhagyott szántókon gyorsítható évelő fűfajok magjait tartalmazó magkeverékek vetésével. Jól záródó, évelő fűborítás már a vetést követő harmadik évre kialakulhat, jóval gyorsabban, mint a hasonló körülmények mellett zajló spontán gyepregeneráció során. A magkeverékek vetése hatékonyan segítette a korai gyomközösségek visszaszorítását, a rövidéletű gyomok borítása és biomasszája jelentősen csökkent a vetést követő években. Az évelő gyomok közül azonban a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*) néhol tömeges megjelenése problémát jelenthet a későbbiekben a gyepesített szántókon. Vizsgálataink során igazoltuk, hogy az alacsony diverzitású magkeverékek vetése alkalmas a fajszegény, főleg jellemzően füvek által uralt gyeptípusok (szikes gyepek) létrehozására, azonban kétszikűekben gazdag gyepek (löszgyepek) kialakításához további kezelések és beavatkozások lehetnek szükségesek.

3. Gyeptelepítés szénarához és magvetés kombinációjával

Munkánk során egy hazánkban eddig kevéssé alkalmazott gyepesítési módszer, a szénarához kombinált, viszonylag alacsony vetőmagnormájú magvetés (25 kg/ha) sikerességét vizsgáltuk. Célunk volt a két módszer előnyeinek egyesítése; azaz mérsékeltebb gyomosodás mellett gyors és irányítható gyepesedés. Az alábbi kérdésekre kerestük a választ: (i) Elősegíti-e a szénarához kombinált magvetés a természetes gyepek vázát alkotó csenkesz (*Festuca*) fajok megtelepedését? (ii) Hatékony módszer-e a szénarához kombinált magvetés gyomok visszaszorításában?

Mintaterületek és mintavétel

Alacsony diverzitású és vetőmagnormájú fűmagvetés és a szénarához együttes alkalmazásának gyepesedésre gyakorolt hatását vizsgáltuk három korábbi szántóterületen az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer területén. A

4. kép. A magvetéssel gyepesített területeken olyan természetes gyepekre jellemző kísérő fajok is megjelentek spontán módon, mint a réti peremizs (Inula britannica, Kelemen A. felvétele), a magyar szegfű (Dianthus giganteiformis ssp. pontederae, Kelemen A. felvétele), vagy a ligeti zsálya (Salvia nemorosa, Miglécz T. fevétele).

szántóterületek eltértek az előveteményben: egy gabona, egy napraforgó és egy lucerna előveteményű szántót vizsgáltunk. Mindhárom szántón a talajelőkészítést követően, sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) magjait vetették el mintegy 20 kg/ha mennyiségben, 2008 októberében. Mindhárom szántón véletlenszerű elrendezésben két 5×5 méteres parcellát jelöltünk ki a mintavételezésre. Az egyik parcellában csak magvetést alkalmaztunk, míg a másikon a magvetést követően történt szénarához hordás is, az őszi vetést követően, 2008 novemberében. Az alkalmazott széna a térség egyik viszonylag fajszegény löszgyepjéről származott, és a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően mintegy 4-5 cm vastagságban terítették el a mintaterületeken. A széna származási helyén a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) volt a domináns fűfaj, sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) nem fordult elő a vegetációban. Ez lehetővé tette számunkra, hogy vizsgálataink során el tudjuk különíteni a vetett és a szénából származó csenkesz fajokat. Minden mintavételi területen, a parcellákon belül 4-4, egyenként 1×1 m-es négyzetben rögzítettük a hajtásos növényfajok százalékos borítás értékeit

5. kép. Szénarahordás és magvetés kombinációjával gyepesített lucerna előveteményű terület növényzete a gyeptelepítést követő harmadik évben (túlnyomóan virágzó sovány csenkesz – Festuca pseudovina és barázdált csenkesz – F. rupicola látható; Miglécz T. felvétele)

2009 és 2011 között minden évben, június elején. Mintavételi helyenként 20 db, 20×20 cm-es földfelszín feletti biomassza mintát vettünk, a minták válogatása és mérése az előző két esettanulmányban leírtakkal azonos módon történt.

Eredmények

A csenkesz fajok borítása jelentősen magasabb volt a szénarahordással kombinált magvetéssel kezelt területeken, mint a csak magvetéssel gyepesített területeken (5. kép). Mindkét csenkesz faj borítása növekedett az első évről a másodikra. A barázdált csenkesz főként a szénarahordással is gyepesített területeken volt tömeges, ugyanakkor kis borításban a csak magvetéssel gyepesített területeken is megjelent a harmadik évre. A vizsgálat három éve során kezeléstől függetlenül a korai gyomközösségek helyén rövid idő alatt évelő füvek által dominált közösségek alakultak ki. Mindkét gyeprekonstrukciós módszer alkalmazását követően az első évben rövidéletű gyomfajok voltak meghatározóak a vegetációban. Az első és harmadik év között módszertől függetlenül jelentősen csökkent a gyomfajok borítása és biomasszája, míg az évelő fűfajok borítása és biomasszája jelentős mértékben nőtt. A szénarahordással kombinált magvetéssel gyepesített területeken alacsonyabb volt a gyomfajok borítása, mint a kizárólag magvetéssel gyepesített területeken. A szénarahordással is gyepesített területeken a gyomvisszaszorítás sikerességét az évelő füvek magasabb borítása tovább növelte. A szénarahordással is kezelt területeken számos természetes gyepekre jellemző faj, úgymint a barázdált csenkesz, keskenylevelű rétiperje (*Poa angustifolia*) és komlós lucerna (*Medicago lupulina*) jelentős borítással telepedett meg.

Következtetések

Eredményeink alapján látható, hogy a szénarahordás növelte a gyomok visszaszorításának hatékonyságát, így jól kiegészítette a magvetéses gyepesítést. A gyomok borítása, fajszáma és biomasszája is csökkent a szénarahordással is gyepesített területeken. A széna hatékony a gyomok visszaszorításában azáltal, hogy (1) csökkenti a talajfelszín fényellátottságát, (2) kiegyenlítettebbé teszi a hő- és vízháztartási viszonyokat és (3) fizikailag vagy (4) allelopátia révén gátolhatja a gyomfajok csírázását (Ruprecht et al. 2010). A kombinált kezelés alkalmazásával sikeresen egyesítettük a két módszer előnyös tulajdonságait: a magvetéses gyepesítéssel zajló gyepesedés magas irányíthatóságát és a szénarahordás alkalmazása által nyújtott magas fokú gyomvisszaszorítást. A módszer további előnye, hogy a rahordott szénával számos gyepi kísérőfaj magja került a területre.

A magas vetőmagnormájú (magvetéshez képest 30 kg/ha-t meghaladó) kombinált módszer természetvédelmi szempontból számos előnnyel rendelkezik: (1) alacsonyabb költségigényű, (2) általa több kísérőfaj magjait is bejuttathatjuk a területre, illetve (3) a széna betakarítása során a donor terület kaszálásos kezelését is megvalósítjuk.

Természetvédelmi következtetések és összegzés

Kimutattuk, hogy a spontán gyepesedés támogatásával, magkeverékek vetésével és magvetés és szénarához kombinációjával egyaránt sikeresen helyreállíthatóak fajszegény, főként füvek által dominált szikes és löszgyepek. A spontán gyepesedés folyamatainak támogatása a legalacsonyabb költségű és leginkább természetes gyepesítési módszer, amit főként kisebb kiterjedésű, természetes gyepekkel határos lucernásokban ajánlunk. A fajszegény magkeverékek vetése a legalkalmasabb nagy kiterjedésű, vagy természetes gyepektől távol eső szántók gyepesítésére, akár tájléptékű programokban is. Vizsgálataink alapján látható, hogy a Magyarországon eddig viszonylag ritkán alkalmazott szénarához megfelelő kiegészítője lehet a magvetéses gyepesítésnek azáltal, hogy a gyepesedés elősegítése mellett a gyomok visszaszorításában és a kísérő fajok betelepülésének elősegítésében is hatékony. A kísérő fajokban gazdag gyepek kialakulása azonban vizsgálataink időtartamánál hosszabb időt vesz igénybe. A gyepesedés folyamata tovább gyorsítható a célfajok magjainak célzott vetésével, illetve helyesen megválasztott utókezelés segítségével. A kaszálás hatékonyan segítheti a magok bejutását és a célfajok megtelepedését a fajszegény gyepekben is. Legeltetés során a legelő állatok szőrükön és tápcsatornájukban szállítva és elhullatva számos célfaj magját bevihetik a területre, továbbá taposásukkal mozaikosabb növényzeti struktúrát hozhatnak létre, ami segítheti a bevitt fajok megtelepedését. Emiatt érdemes a legeltetési rendszert úgy tervezni, hogy a legeltetés természetes gyepekben induljon a nap elején, majd az állatok innen vonuljanak a helyreállítani kívánt területekre, segítve a célfajok magjainak bejuttatását.

Irodalom

Bakker J. P., Berendse F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* **14**: 63–68.

Bazzaz F. A. (1979): The physiological ecology of plant succession. *Annual Review of Ecology and Systematics* **10**: 351–371.

Critchley C. N. R., Burke M. J. W., Stevens D. P. (2003): Conservation of lowland semi natural grasslands in the UK: a review of botanical monitoring results from agri-environment schemes. *Biological Conservation* **115**: 263–268.

Deák B., Török P., Kapocsi i., Lontay L., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* **6**: 323–332.

Donath T. W., Bissels S., Hölzel N., Otte A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* **138**: 224–234.

Eriksson O., Cousins S. A. O., Bruun H. H. (2002): Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. *Journal of Vegetation Science* **13**: 743–748.

Hobbs R. J., Cramer V. A. (2007): Why Old Fields? Socioeconomic and ecological causes and consequences of land abandonment. In: Cramer VA., Hobbs, R .J. (eds.) *Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland* (eds), Island Press, Washington, pp. 1–15.

Hölzel N., Otte A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science* **6**: 131–140.

Isselstein J., Jeangros B., Pavlů V. (2005): Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe- A review. *Agronomy Research* **3**: 139–151.

Kelemen A., Török P., Deák B., Valkó O., Lukács B. A., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* **8**: 33–44.

Kirmer A., Tischew S. (2006): *Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden*. Wiesbaden, Teubner Verlag.

Manchester S. J., McNally S., Treweek J. R., Sparks T. H., Mountford J. O. (1999): The cost and practicality of techniques for the reversion of arable land to lowland wet grassland - an experimental study and review. *Journal of Environmental Management* **55**: 91–109.

Poschlod P., WallisDeVries M. F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation* **104**: 361–376.

Prach K., Hobbs R. J. (2008): Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites. *Restoration Ecology* **16**: 363–366.

Prach K., Pyšek P. (2001): Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. *Ecological Engeneering* **17**: 55–62.

Pullin A. S., Báldi A., Can O. E., Dieterich M., Kati V., Livoreil B., Lövei G., Mihók B., Nevin O., Selva N. & Sousa-Pinto I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* **23**: 818–824.

Rounsewell M. D. A., Ewert F., Reginster I., Leemans R., Carter T. R. (2005): Future scenarios of European agricultural land use – II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **107**: 117–135.

Ruprecht E. (2006): Successfully Recovered Grassland: A Promising Example from Romanian Old-Fields. *Restoration Ecology* **14**: 473–480.

Ruprecht E., Enyedi M. Z., Eckstein R. L., Donath T. W. (2010): Restorative removal of plant litter and vegetation 40 years after abandonment enhances re-emergence of steppe grassland vegetation. *Biological Conservation* **143**: 449–456.

Török P., Vida E., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2011a): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity & Conservation* **20**: 2311–2332.

Török P., Kelemen A., Valkó O., Deák B., Lukács B., Tóthmérész B. (2011b): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.

Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Deák B., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* **20**: 41–48.

Török P., Miglécz T., Valkó O., Kelemen A., Tóth K., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2012b): Fast restoration of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* **44**: 133–138.

Török P., Deák B., Vida E., Valkó O., Lengyel Sz., Tóthmérész B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* **148**: 806–812.

Vida E., Török P., Deák B., Tóthmérész, B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* **95**: 101–113.

Walker K. J., Pywell R. F., Warman E. A., Fowbert J. A., Bhogal A., Chambers B. J. (2004): The importance of former land use in determining successful re-creation of lowland heath in southern England. *Biological Conservation* **116**: 289–303.

ÖMKi
Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet
Research Institute of Organic Agriculture | Forschungsinstitut für biologischen Landbau
PARTNER OF FIBL SWITZERLAND

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet

Küldetésünk
Az ÖMKi olyan kutatási-innovációs feladatokon dolgozik, amelyek a gyakorlatban is alkalmazható eredmények révén biztosítják az ökológiai gazdálkodás és élelmiszeripar magyarországi továbbfejlődését és hosszú távú versenyképességét.
Hatékony, a kutatást és a gyakorlati szaktanácsadást elősegítő rendszer megteremtésére törekszünk.

Az ÖMKi alapelvei a hitelesség, a termelőkkel és a feldolgozókkal szoros együttműködésben végzett innováció, a gyakorlat-orientált kutatás, és a hatékony ismeretátadás.

Saját kutatásaink

- Zöldségfajták tesztelése és gazdálkodási módszerek fejlesztése az ökológiai gazdálkodásban, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodási módszerek fejlesztése és tesztelése szántóföldi termesztésben, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével
- Ökológiai gazdálkodásban használható gyepkeverékek fejlesztése és tesztelése őshonos, itthon termelt szaporítóanyag felhasználásával
- Biométhészkedésben alkalmazott ökológiai technikák, on-farm kísérleti hálózat kiépítésével

PhD és posztdoktori ösztöndíjprogram
Célunk a fiatal kutatók ökológiai gazdálkodással kapcsolatos témákban indított kutatásainak segítése.
Az ÖMKi szakmai és pénzügyi támogatásával számos magas színvonalú, több tudományterületet érintő kutatás zajlik rangos hazai és külföldi kutatóhelyekkel együttműködésben.

Kiadványok
Tudományos és ismeretterjesztő kiadványokkal, cikkekkel segítjük az ökológiai gazdálkodás hazai gyakorlatát és a bio szektor szereplőinek párbeszédét.

Rendezvények
Az ágazaton belüli információáramlást kívánjuk elősegíteni konferenciákkal, képzésekkel, szakmai találkozókkal, termesztés-technológiai, szakmapolitikai és érdekképviseleti kérdéseket tárgyalva.

Munkánkat a svájci Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Svájc) szakmai háttérével és a Pancivis Alapítvány anyagi támogatásával végezzük.

Kapcsolat

Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft. (ÖMKi)
Iroda: 1033 Budapest, Miklós tér 1.
Tel./Fax: +36 1 244 8357, +36 1 244 8358
info@biokutatas.hu
www.biokutatas.hu

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, a Debreceni Egyetem Botanikus Kert és a Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszék, valamint a Zsálya Környezet- és Természetvédelmi Egyesület támogatását. Köszönjük néhai Dr. Illyés Eszternek, a kötet ötletgazdájának áldozatos munkáját, támogatását, ami nélkül a jelen munka nem jöhetett volna létre. A terepmunkákon, tapasztalatcseréken és az egyes fejezetek összeállításának során köszönettel vettük Albert Ágnes Júlia, Dr. Bartha Sándor, Dr. Fenesi Annamária, Gál Lajos, Dr. Gőri Szilvia, Kiss Róbert, Dr. Körmöczi László, László Gyula, Dr. Ivana Jongepierová, Dr. Sabine Tischew, Dr. Anita Kirmer, Dr. Lengyel Szabolcs, Lontay László, Dr. Lukács Balázs András, Dr. Margóczi Katalin, Dr. Matus Gábor, Dr. Jonathan Mitchley, Molnár Attila, Molnár Csaba, Dr. Molnár Zsolt, Ölvedi Tamás Botond, Dr. Penksza Károly, Dr. Karel Prach, Radócz Szilvia, Dr. Ruprecht Eszter, Sipos Ferenc, Szabó Gyula, Tasnády Szabolcs, Tóth Katalin, Vida Enikő, Dr. Virágh Klára segítségét és tanácsait. Köszönjük Dr. Tasi Julianna és Dr. Tóthmérész Béla lektorok munkáját, hasznos tanácsait és kritikáit, valamint Dr. László Zoltán lelkiismeretes technikai és grafikai szöveggondozását.

A kötetben közölt esettanulmányok nem jöhettek volna létre a TÁMOP 4.2.1./B-09/1/KONV-2010-0007, a TÁMOP-4.2.2_B-10_1-2010-0024 és a TÁMOP- 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 pályázatok támogatása nélkül. A szerkesztő munkáját az OTKA PD 100192 Posztdoktori pályázat és az MTA Bolyai János Kutatási ösztöndíja támogatta.

A kötet a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat Elnökségének értékelése és javaslata alapján, az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában, a Nemzeti Vidékfejlesztési Program Irányító Hatóságának jóváhagyásával valósulhatott meg.

A projekt a Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat Elnökségének értékelése és javaslata alapján, az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában, a Nemzeti Vidékfejlesztési Program Irányító Hatóságának jóváhagyásával valósul meg.